

Verhalten des
Cholesterin- und Neutralfettspiegels
bei chirurgischen Patienten

von
Detlef Krüger
aus
Brandenburg



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548820_0027

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Verhalten des Cholesterin- und Neutralfettspiegels bei chirurgischen Patienten

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Detlef Krüger
aus
Brandenburg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen
Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Professor Dr. H. Valentin

Referent: Priv.-Doz. Dr. H. Bünte

Correferent: Professor Dr. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 19. Februar 1970

Inhaltsverzeichnis

I. Problematik	Seite 1
II. Methodik	Seite 3
a) Glycerin und Neutralfett	
b) Cholesterin	
III. Tabellarischer Teil	Seite 7
a) Erläuterungen	
b) Kasuistik	
IV. Beschreibung der Ergebnisse (Mittelwerte und Kurven)	Seite 61
a) Alle Eingriffe zusammengefaßt	
b) Sonstige Operationen ohne Laparatomien	
c) Strumaresektionen	
d) Rectumamputationen	
e) Operationen an den Gallenwegen (ikterische Patienten)	
V. Auswertung der Ergebnisse (freies Glycerin, Neutralfett, Cholesterin)	Seite 72
a) Berechnung und Kurven zu den Normal- werten von freiem Glycerin, Neutral- fett und Cholesterin)	
b) Verhalten der drei Stoffe bei allen Eingriffen zusammen	
c) Verhalten der drei Stoffe bei sonstigen Operationen ohne Laparatomien	
d) Verhalten der drei Stoffe bei Strumaresektionen	
e) Verhalten der drei Stoffe bei Rectumamputa- tionen mit Anlegen eines Anus praeter	
f) Verhalten der drei Stoffe bei Eingriffen an den Gallenwegen (ikterische Patienten)	

VI. Diskussion	Seite 84
a) Zusammenhänge zwischen den drei Stoffen (Computerergebnisse)	
b) Gesonderte Betrachtung pathologischer Fälle	
c) Gesonderte Betrachtung der Todesfälle	
VII. Zusammenfassung	Seite 91
VIII. Literaturnachweis	Seite 93

I. Problematik

Mit den von der Firma C. F. Boehringer & Söhne im Rahmen ihres Test-Fibel Programmes entwickelten photometrischen Tests zur Bestimmung der Konzentration von Glycerin und Neutralfett bzw. Cholesterin im Serum liegen jetzt klinische Meßmethoden vor, die eine ausreichende Genauigkeit sowohl bei niedrigen als auch bei hohen Werten zulassen. Frühere Verfahren, die auf einem chemischen Nachweis beruhten, waren unspezifisch und störanfällig, worauf die große Ungenauigkeit zurückzuführen war. Bei den vorliegenden Methoden handelt es sich beim Glycerin und Neutralfett um einen UV-Test und beim Cholesterin um einen Farbttest.

Die genauen Meßwerte sind bei der Bestimmung des Neutralfettes als auch des Cholesterin Voraussetzung für die Abgrenzung verschiedener Hyperlipidämien. Eine Einteilung der verschiedenen Formen der Hyperlipidämien erfolgte von W. Kahlke. Die dabei auftretenden essentiellen Formen sind schwer zu diagnostizieren und relativ selten. Daß aber trotzdem ein Patient mit einer essentiellen Hyperlipidämie unter dem Krankengut zu finden ist, dürfte rein zufällig sein. Überhaupt scheinen die essentiellen Formen bei der rein auf chirurgische Patienten zugeschnittenen Problematik nicht die entscheidende Rolle zu spielen. Hier sind die symptomatischen Formen von Interesse, wie dies z. B. bei der Hyperthyreose der Fall ist. Ist vor der Operation der Cholesterinspiegel noch sehr niedrig, so steigt er unmittelbar nach der Strumektomie an.

Hier zeigt sich eine deutliche Abhängigkeit des Cholesterinspiegels von der Operation. Diese Frage, ob auch bei anderen Operationen - wo nicht der Faktor von lipidwirksamen Hormonen eine Rolle spielt - eine Abhängigkeit zu erkennen ist, soll untersucht werden. Beim Cholesterin sind dabei mögliche Störungen im enterohepatischen Kreislauf von Interesse, beim Neutralfett mögliche Resorptionsstörungen. Bekannt ist die differentialdiagnostische Bedeutung der Vermehrung von Cholesterin beim Verschluß-Ikterus; interessant ist hier der postoperative Verlauf.

Diese Verlaufsformen in Abhängigkeit von der Operation sollen an verschiedenen chirurgischen Patientengruppen untersucht werden, unter Berücksichtigung besonders auffallender Einzelfälle.

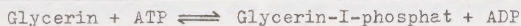
II. Methodik

a) Glycerin und Neutralfett

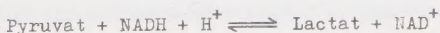
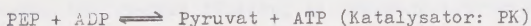
Die von M. Eggstein und F. H. Kreutz entwickelte Methode zur Bestimmung der Konzentration von Glycerin und Neutralfett wird von der Firma C. F. Boehringer & Söhne in dem Test-Fibel Programm herausgegeben.

Gemessen wird das Glycerin und zwar einmal das im Blut befindliche freie Glycerin und dann nach hydrolytischer Spaltung das Gesamt-Glycerin. Das Neutralfett berechnet sich aus der Differenz des Gesamt-Glycerins und des freien Glycerins.

Im Gegensatz zu anderen Methoden, die auf dem chemischen Nachweis des Glycerins beruhen, ist die vorliegende eine enzymatische Methode:



(Aufphosphorilierung des Glycerins zu Glycerin-I-phosphat; Katalysator: GK)



Die Mengen bei der Glycerophosphatbildung sind äquivalent dem oxydierten NAD^+ -Anteil, das durch Reduktion von Pyruvat entstanden ist. Der gebildete NAD^+ -Anteil ist über die Abnahme der Lichtabsorption meßbar. NAD^+ ist also Meßgröße.

Der Glycerinnachweis ist spezifisch, d. h. Anwesenheit von anderen Lipoiden z. B. Cholesterin wirkt nicht störend. Einzige Bedingung bei der Bestimmung vom Gesamt-Glycerin ist, daß die Triglyceride nur quantitativ hydrolisiert werden, so daß unverändertes Glycerin als Hydrolyseprodukt anfällt.

Um die Fehlermöglichkeiten auf ein Mindestmaß zu reduzieren, müssen verschiedene Bedingungen eingehalten werden.

Das Blut soll möglichst aus der ungestauten Vene entnommen und dabei außerdem nicht aspiriert werden. Bei eingetretener Hämolyse kommt es zu erheblichen Abweichungen sowohl bei der Neutralfettbestimmung als auch bei dem weiter unten beschriebenen Cholesterinnachweis. Die Wellenlänge beträgt 366 nm. Gemessen wird mit Glasküvetten mit einer Schichtdicke von 1 cm, die absolut sauber und trocken gehalten werden müssen. Schon ein Fingerabdruck bewirkt eine erhebliche Abweichung. Gemessen wird gegen Luft. Da die Methode enzymatisch abläuft, müssen natürlich hohe Ansprüche an die Chemikalien gestellt werden. Bei unterschiedlicher Temperatur und zu langem Stehen können sie unbrauchbar werden.

Zur Bestimmung der Fehlermöglichkeiten wurden zwei Meßreihen aufgestellt. Von einem Patienten wurden je 2 x 10 ccm Blut entnommen, und von den beiden gewonnenen Serummengen wurden 8 Bestimmungen über freies Glycerin bzw. Gesamt-Glycerin durchgeführt.

<u>freies Glycerin</u>	<u>Gesamt-Glycerin</u>
1,44	14,3
1,60	12,9
1,77	13,8
1,54	13,7
1,65	15,2
1,62	14,1
1,58	14,8
1,60	14,0
12,80	112,8
m = 1,6	m = 14,1

Der mittlere relative Fehler beträgt für freies Glycerin 10,6 % und für Gesamt-Glycerin 7,8 %. Es ergibt sich also für das Neutralfett ein mittlerer Fehler von 18,4 %.

b) Cholesterin

Die Bestimmungsmethode von Cholesterin im Serum, die ebenfalls von der Firma C. F. Boehringer & Söhne im Rahmen des Test-Fibel Programmes herausgegeben wird, stützt sich auf die Angaben von D. Watson. Das Prinzip dieses Farbtestes ist folgendermaßen: Cholesterin bildet mit Essigsäureanhydrid und konzentrierter Schwefelsäure blaugrüngefärbte Verbindungen, deren Farbintensität zur Cholesterinkonzentration proportional ist. Eine Enteiweißung ist hier nicht nötig. Die Reaktion ist spezifisch. Einzige Störfaktoren sind hämolytische Seren mit über 100 mg % Hämoglobin und ikterische Seren mit über 10 mg % Bilirubin; unterhalb dieser Grenzwerte erfolgt keine Beeinflussung der Meßergebnisse. Die Meßvorschriften sind hier ebenfalls genauestens einzuhalten, d. h.

es ist besonders auf trockene Glasgeräte zu achten, da sonst doch erhebliche Abweichungen auftreten können.

Um den Meßfehler zu bestimmen wurde einem Patienten 10 ccm Venenblut entnommen (ohne Aspiration). Dieses Blut wurde in zehn verschiedenen Ansätzen untersucht. Aus der angeführten Meßreihe wurde der mittlere relative Fehler bestimmt.

207	Er beträgt 8,4 % und liegt
212	damit um 1 % höher als der
201	von D. Watson angegebene
219	Fehler.
228	
200	
209	
214	
203	
210	
2103	
$m = 210,3$	

III. Tabellarischer Teil (Patienten einzeln aufgeführt)

a) Erläuterungen

Als Ausgangswert wurde der Wert vor der Operation gewählt. Um gleiche Voraussetzungen bei den Messungen zu erhalten, wurde allen Patienten früh Nüchternblut entnommen, d. h. Nahrungskarenz von 12 Stunden war eingehalten. Weiterhin wurde am 1., 3., 5. und 7. Tag nach der Operation gemessen. Es mußte für alle Patienten die Meßreihe am 7. postoperativen Tag abgebrochen werden, um von gleichen Bedingungen ausgehen zu können, da die meisten nämlich nach dem 7. Tag entlassen wurden.

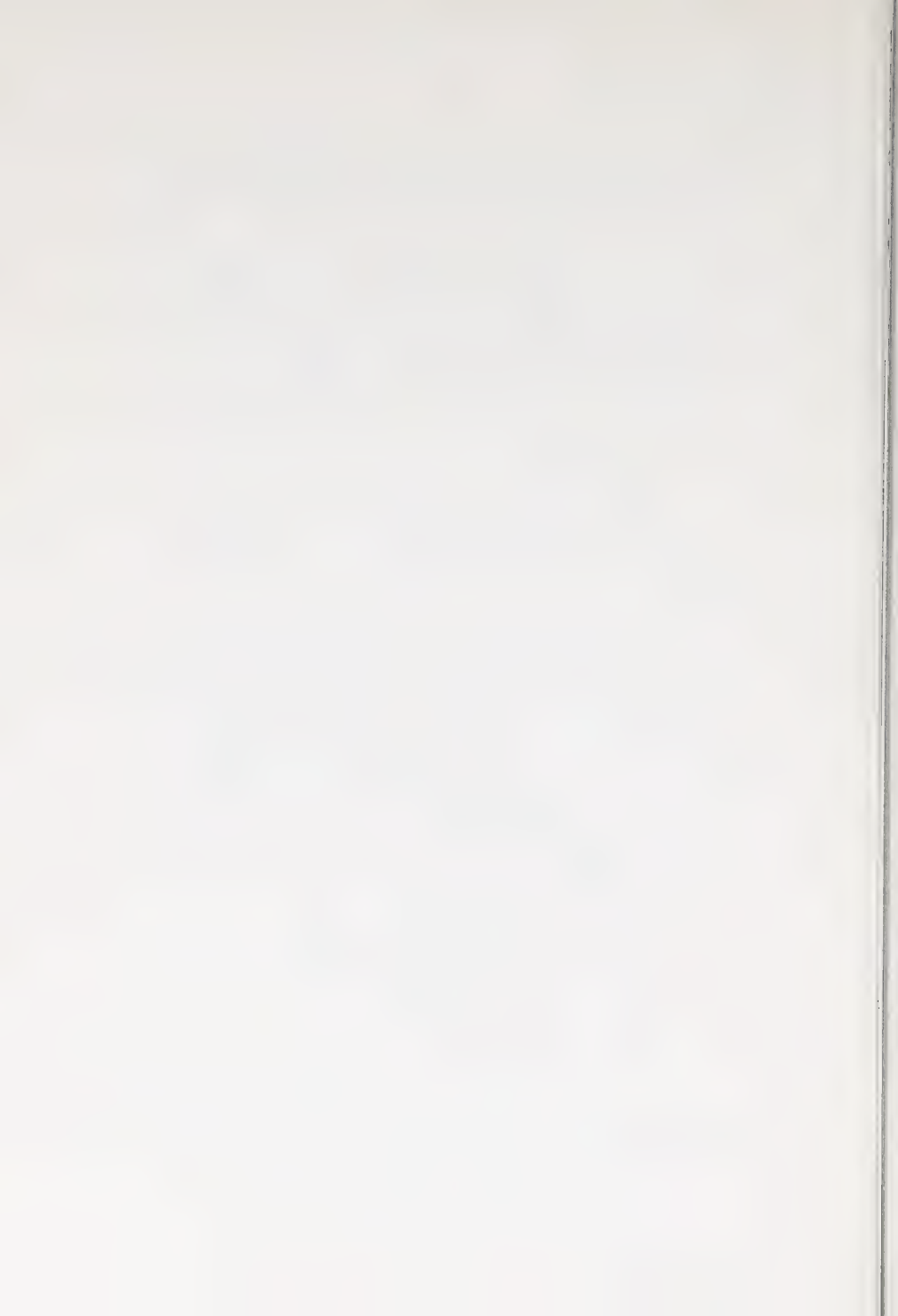
Der Konzentrationsverlauf der beiden Stoffe wird bei jedem Patienten durch graphische Darstellung und mit kurzem, erläuterndem Text verdeutlicht, wobei auch die Dauer der parenteralen Ernährung mit dem Übergang zur normalen Ernährung angegeben ist. Die genaue Diagnose mit durchgeführter Operation ist aufgeführt. Die fünf Werte, die bei jedem Meßtag erscheinen, bedeuten von oben nach unten gelesen (z. B. 1. Patient):

freies Glycerin:	1,40
Gesamt-Glycerin:	10,05
Glycerid-Glycerin:	8,65
Neutralfett:	83,20
Cholesterin:	214,60

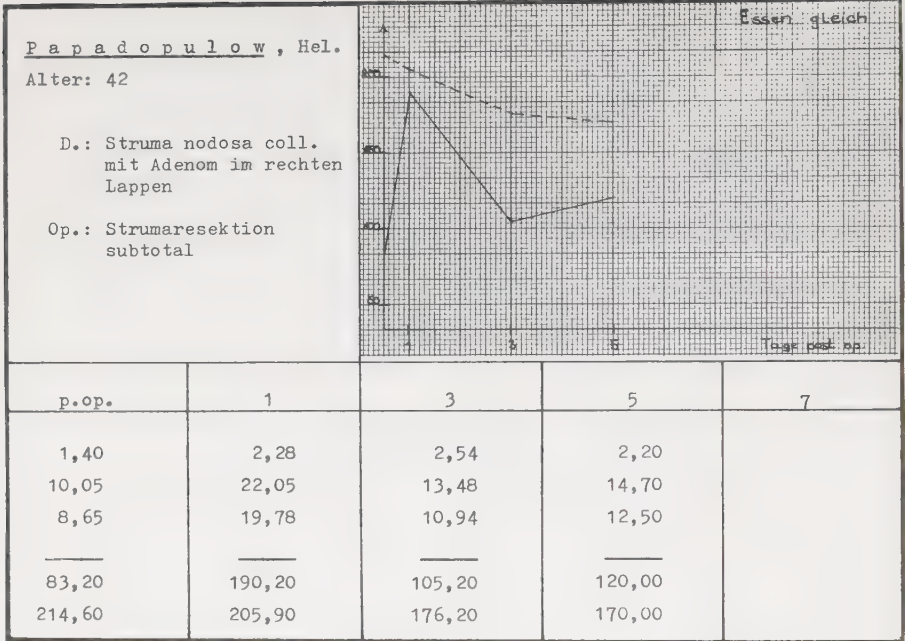
In den graphischen Darstellungen sind nur die Werte

Neutralfett	-----
Cholesterin	-----

ingezeichnet.



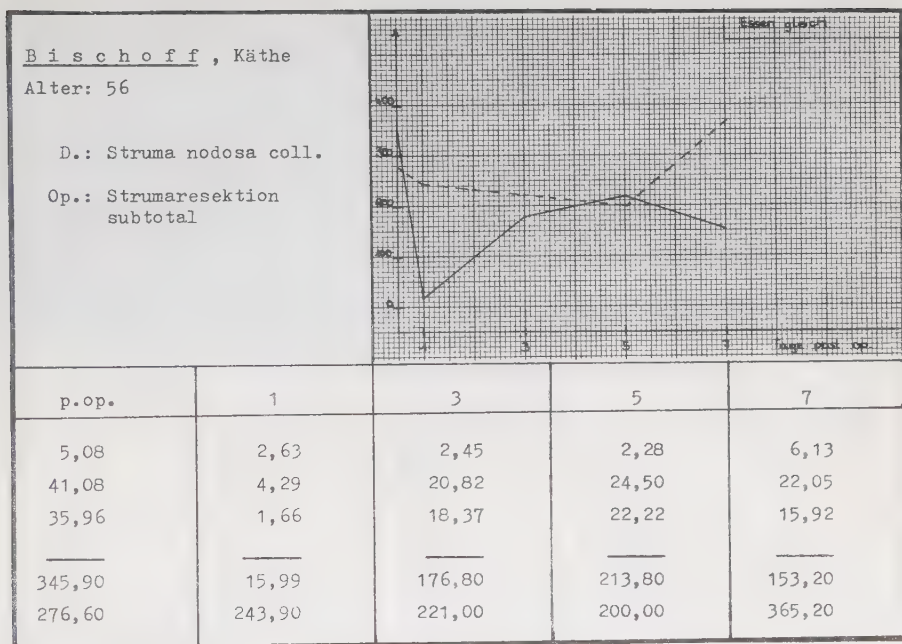
b) K A S U I S T I K



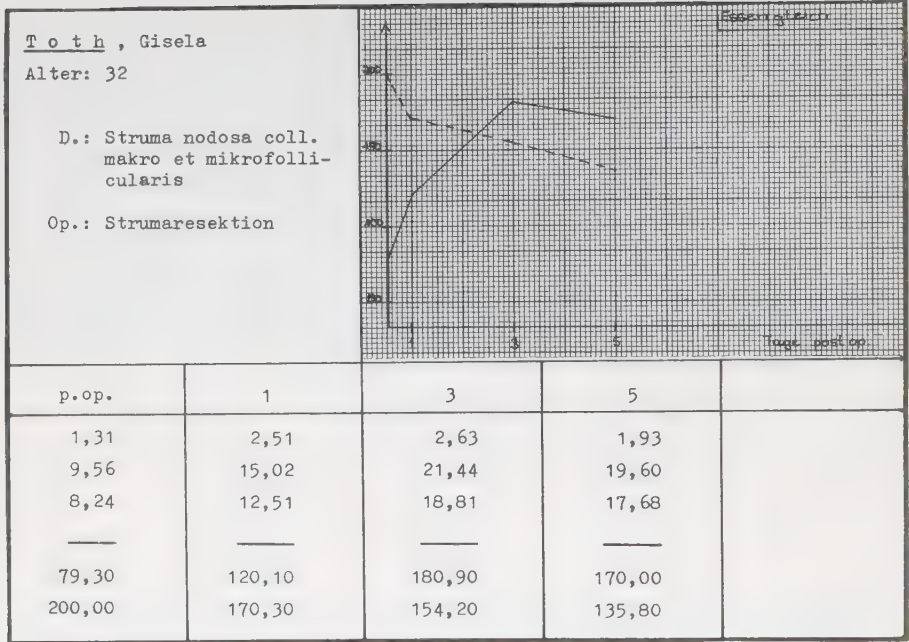
Unmittelbar nach der Operation kommt es zu einem Anstieg des

Neutralfettes, der sich bis zum 3. Tag wieder normalisiert.

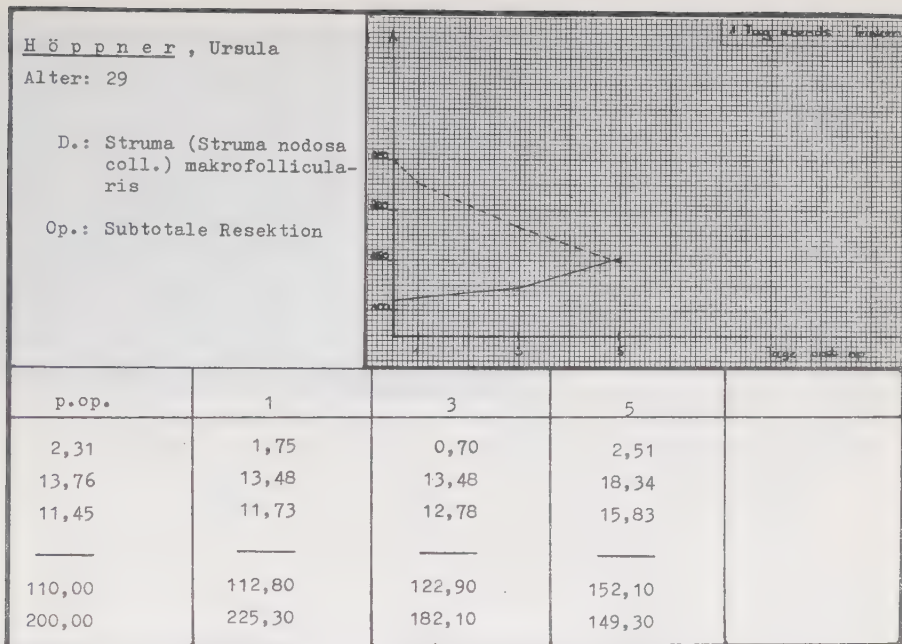
Beim Cholesterin treten keine nennenswerten Schwankungen auf.



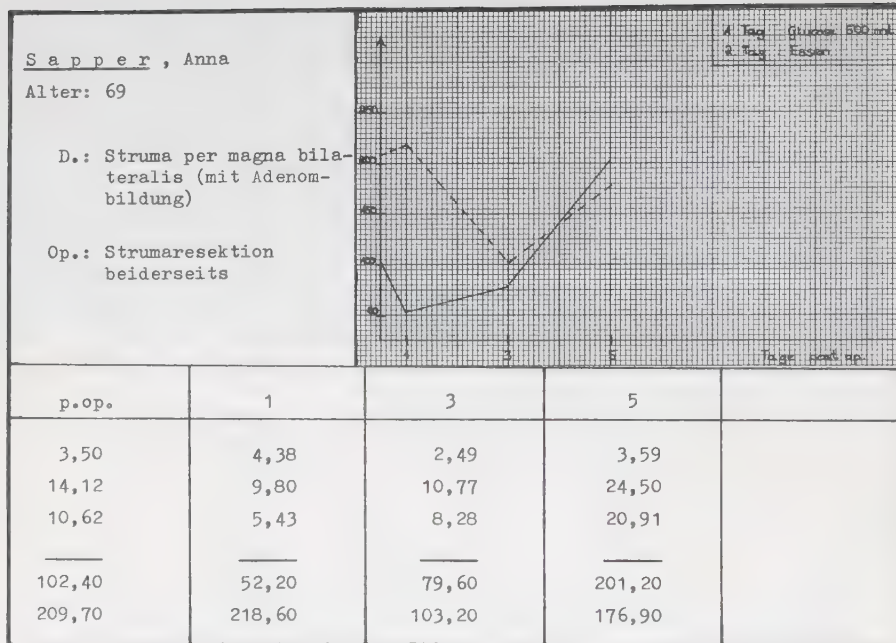
Bei dieser Patientin, die präoperativ einen mit 345 mg % deutlich erhöhten Neutralfettspiegel hat, kommt es am 1. postoperativen Tag zu einem extrem ausgeprägten Abfall des Neutralfettes auf 16 mg %, der damit weit unter der Norm, ja schon fast bei Null liegt. Ab 3. bis 5. Tag ist er aber bereits wieder normalisiert. Beim Cholesterin steigt der Spiegel nur am 7. Tag an, sonst liegt er im Bereich der Norm.



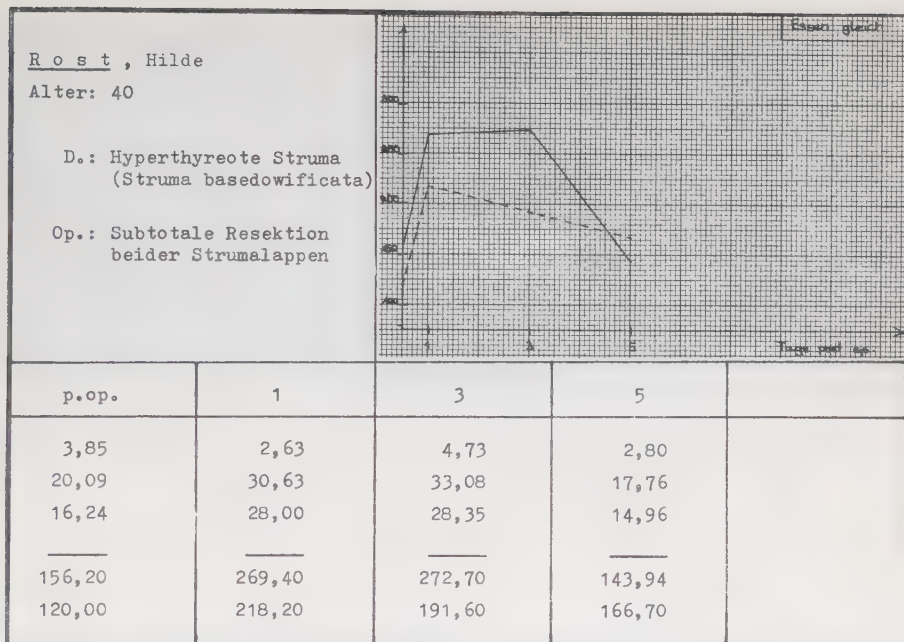
Hier zeigt sich zwar ein deutlicher Anstieg des Neutralfettes bis zum 3. Tag, der sich aber innerhalb der physiologischen Streubreite bewegt. Dagegen erfährt das Cholesterin einen mäßigen Abfall.



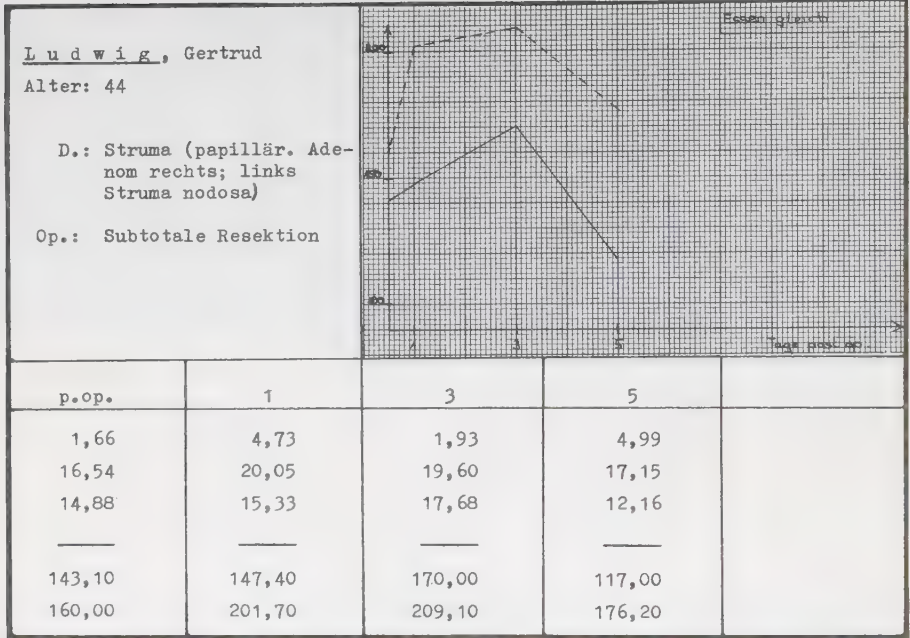
Während der Neutralfettspiegel leicht nach der Operation bis zum 5. Tag ansteigt, sinkt der Cholesterinspiegel ebenso mäßig ab, um dann am 5. postoperativen Tag den selben Wert wie das Neutralfett erreicht zu haben.



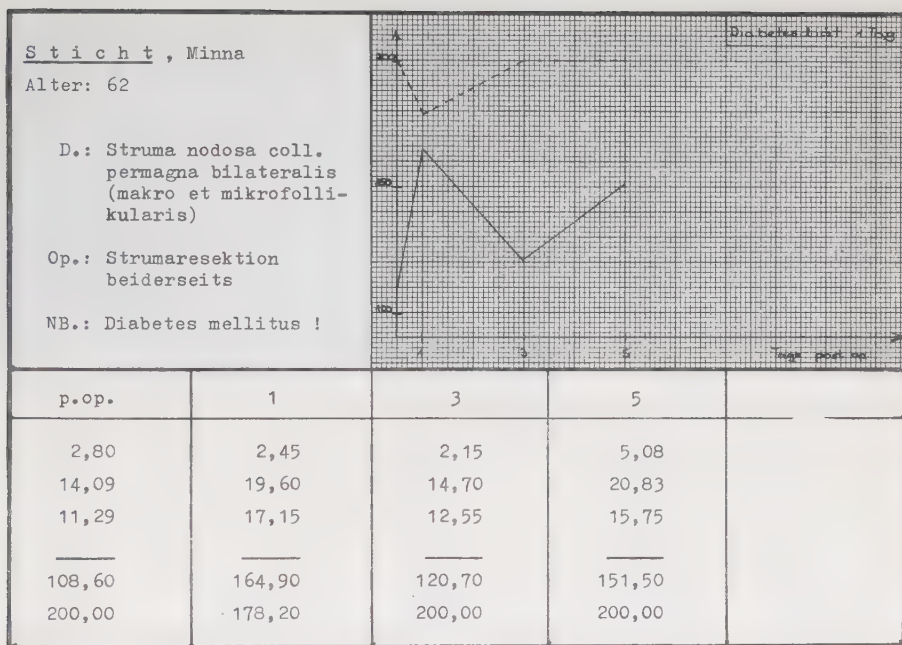
Direkt nach der Operation fällt das Neutralfett ab, normalisiert sich jedoch am 3. Tag und steigt dann auf das Doppelte des Ausgangswertes an (leichte Erhöhung gegenüber der Norm). Beim Cholesterin erfolgt ein deutlicher Abfall am 3. Tag, der sich aber danach wieder auf einen Normalwert einstellt,



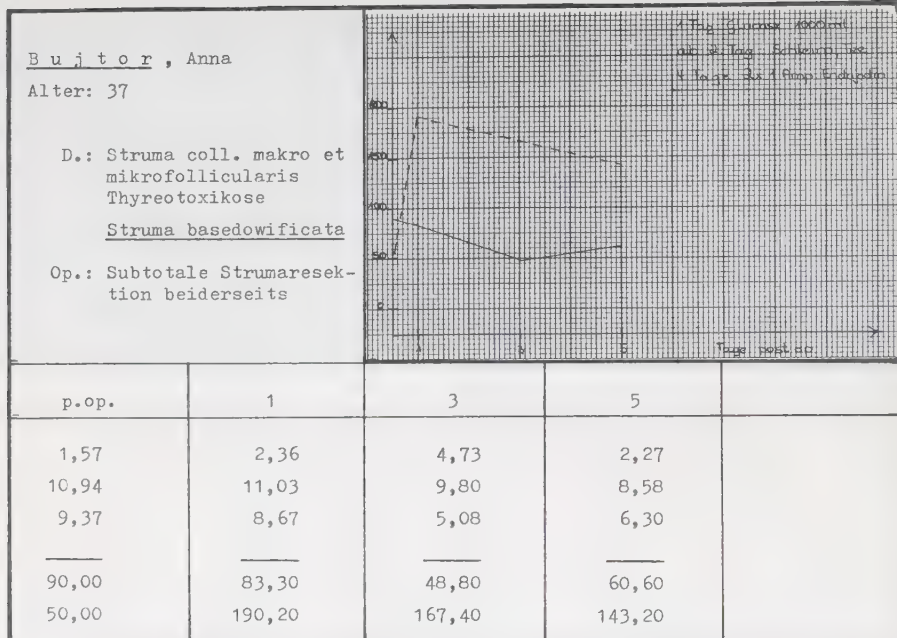
Bei dieser Patientin mit einer Basedow-Struma steigt das Neutralfett nach der Operation sehr stark an. Auch am 3. Tag ist der Blutfettspiegel noch hoch. Erst am 5. Tag senkt er sich wieder auf den Ausgangswert. Das Cholesterin steigt in ähnlicher Form an und geht dann kontinuierlich wieder zurück.



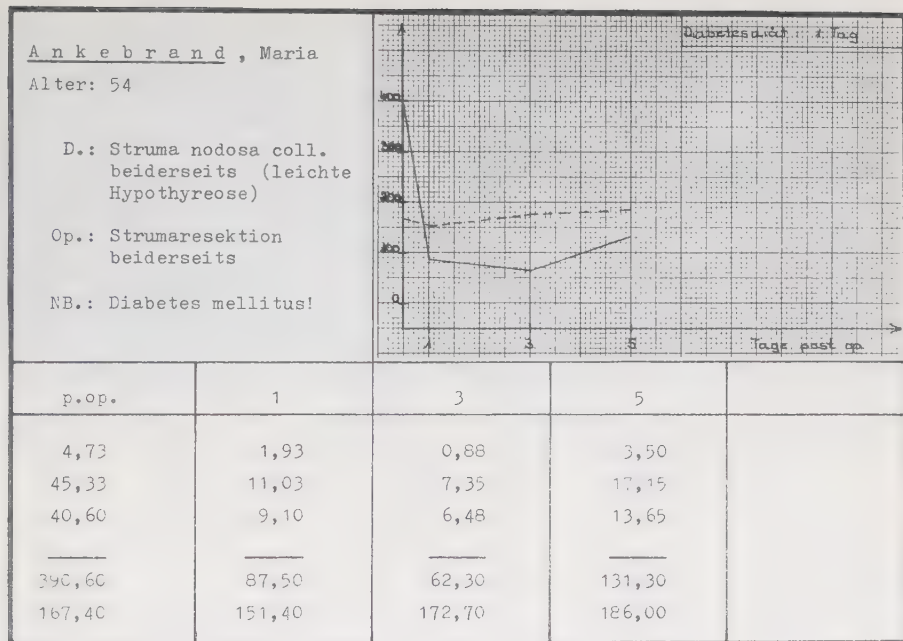
Beim Neutralfett kommt es nur zu geringen Schwankungen. Zu verzeichnen ist hier nur ein geringer Abfall am 5. Tag. Das Cholesterin steigt etwas stärker an und normalisiert sich am 5. Tag.



Bei dieser Patientin mit einem Diabetes mellitus ist gleich nach der Operation ein leichter Anstieg des Neutralfettes zu erkennen, der am 3. Tag wieder zurückgeht; die Schwankung ist aber mit 165 mg % noch normal. Das Cholesterin bleibt fast konstant bei 200 mg %.

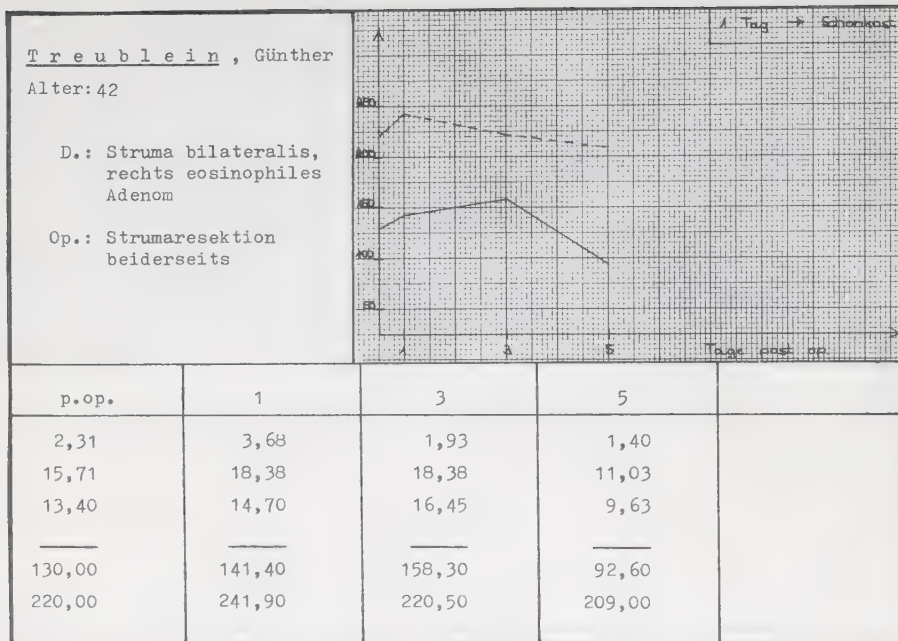


Bei dieser Patientin mit einer Basedow-Struma bleiben die Neutralfettwerte auch nach der Operation niedrig (unter 90 mg %). Dagegen kommt es beim Cholesterin sofort nach der Operation zu einem sehr deutlichen Anstieg, der nur gering wieder abfällt.

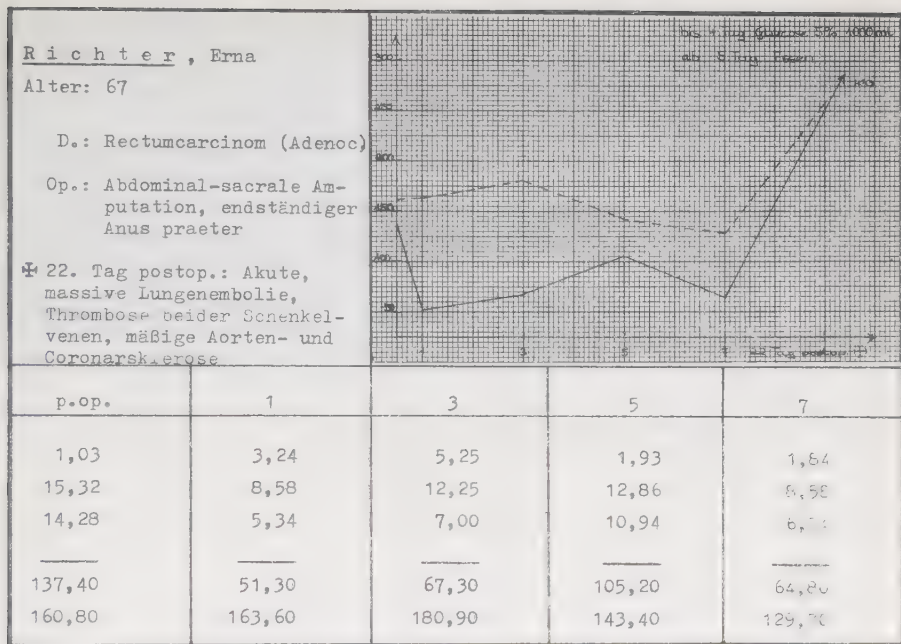


Diese Patientin mit einem Diabetes mellitus weist gleich nach der Operation einen rapiden Abfall des Neutralfettspiegels auf, der sich nur annähernd wieder auf Normalwerte einstellt.

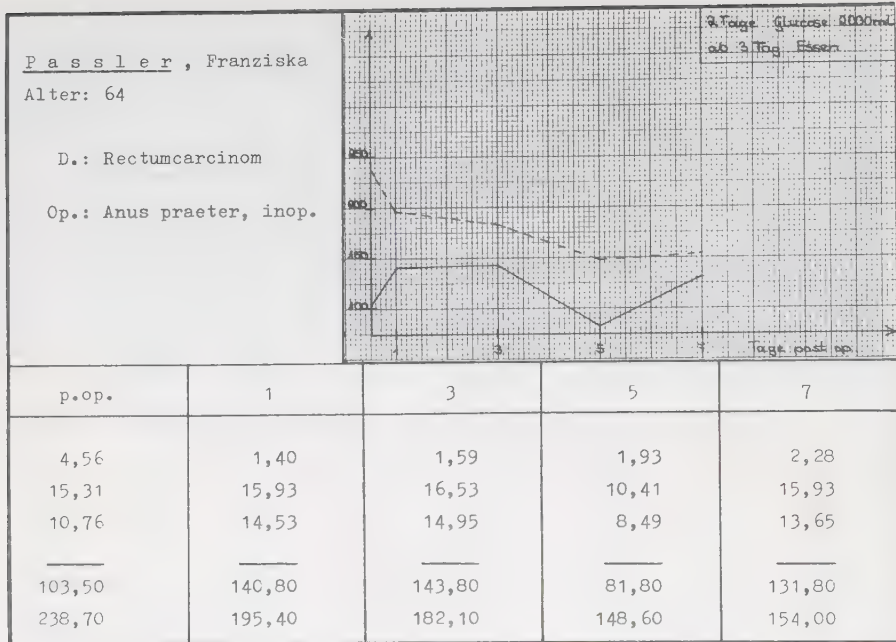
Das Cholesterin zeigt keine erheblichen Schwankungen.



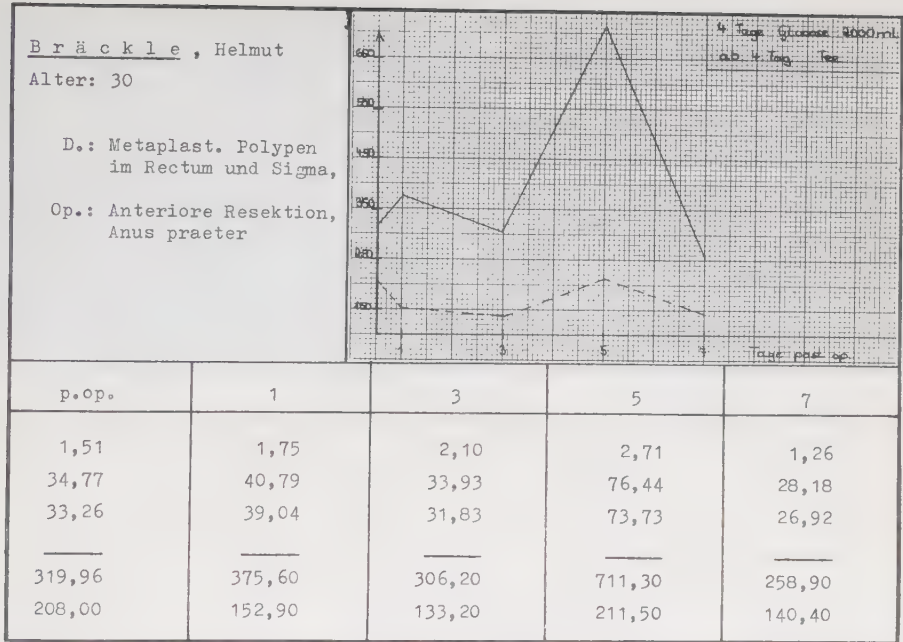
Bei diesem Patienten ist nur ein geringer Abfall vom 3. zum 5. Tag hin zu erkennen. Das Cholesterin ist dabei grundsätzlich leicht erhöht, zeigt aber kaum Schwankungen.



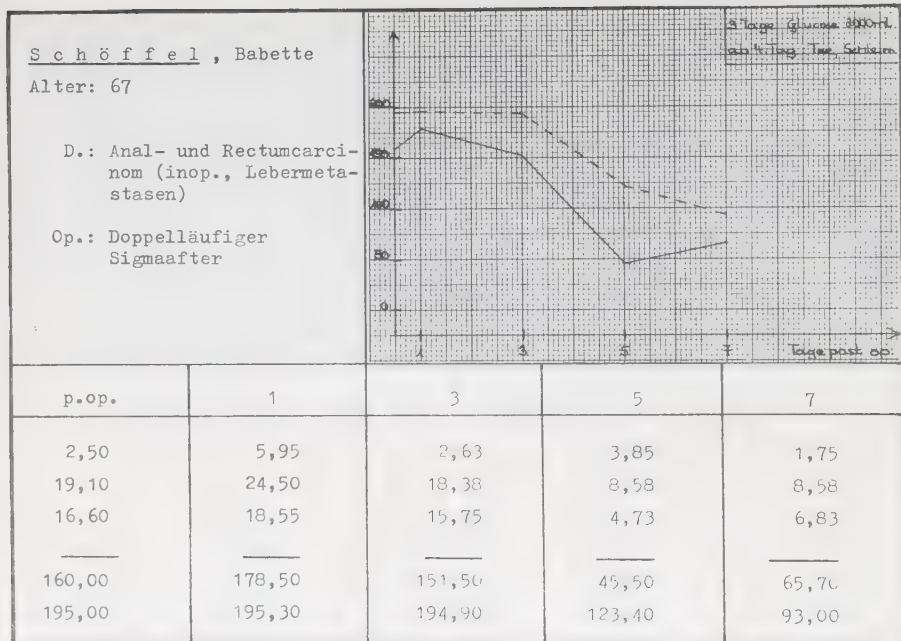
Von einem präoperativen normalen Spiegel fällt das Neutralfett auf 50 mg % ab, bleibt mit Ausnahme des 5. Tages, wo es leicht ansteigt, bei diesem Wert ungefähr stehen, um dann am 10. Tag plötzlich anzusteigen (400 mg %). Der Cholesteringehalt ändert sich bis zum 10. Tag nur geringfügig, um dann genauso steil an-



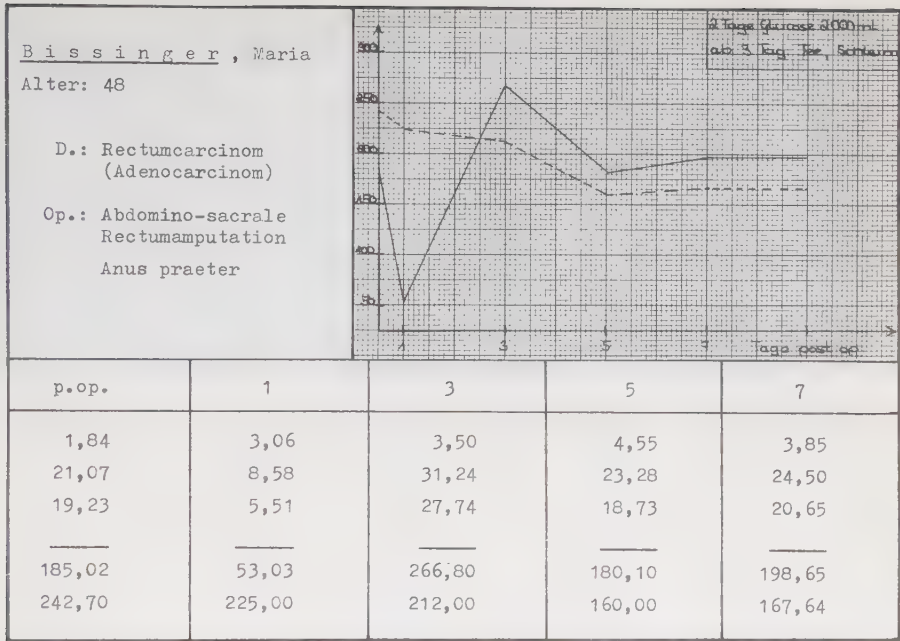
Postoperativ erhöht sich der Neutralfettspiegel und sinkt nur am 5. Tag kurz ab; er bleibt dabei jedoch innerhalb der physiologischen Grenzen. Der Cholesterinblutspiegel fällt dabei kontinuierlich auf den selben Wert wie das Neutralfett ab (7. Tag).



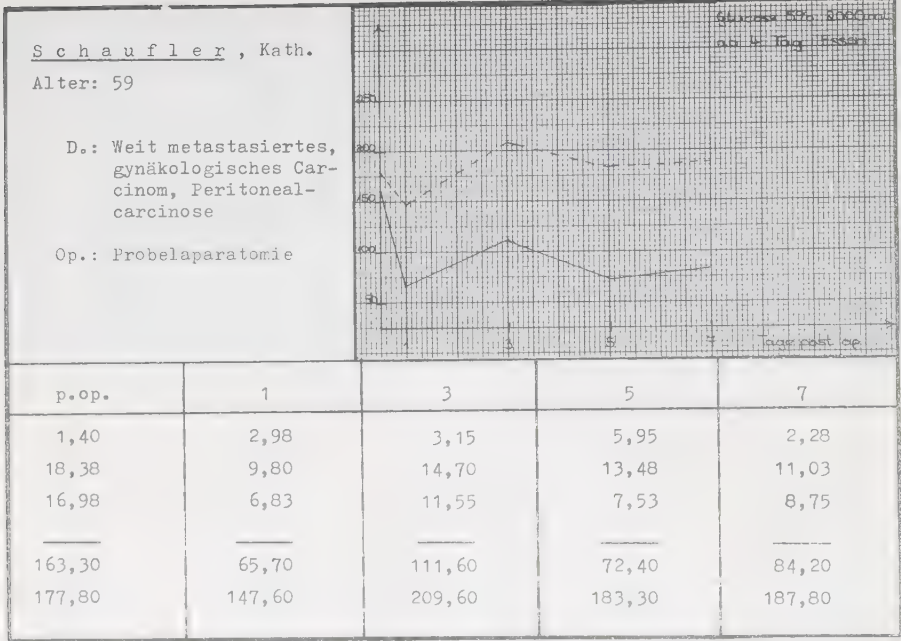
Von einem stark erhöhten Neutralfettwert präoperativ ausgehend, kommt es bei dem Patienten am 5. Tag zu einem enorm überhöhten Blutfettspiegel, der aber schon zwei Tage später wieder unter dem Ausgangswert liegt. Beim Cholesterin ist der Anstieg am 5. Tag nur mäßig.



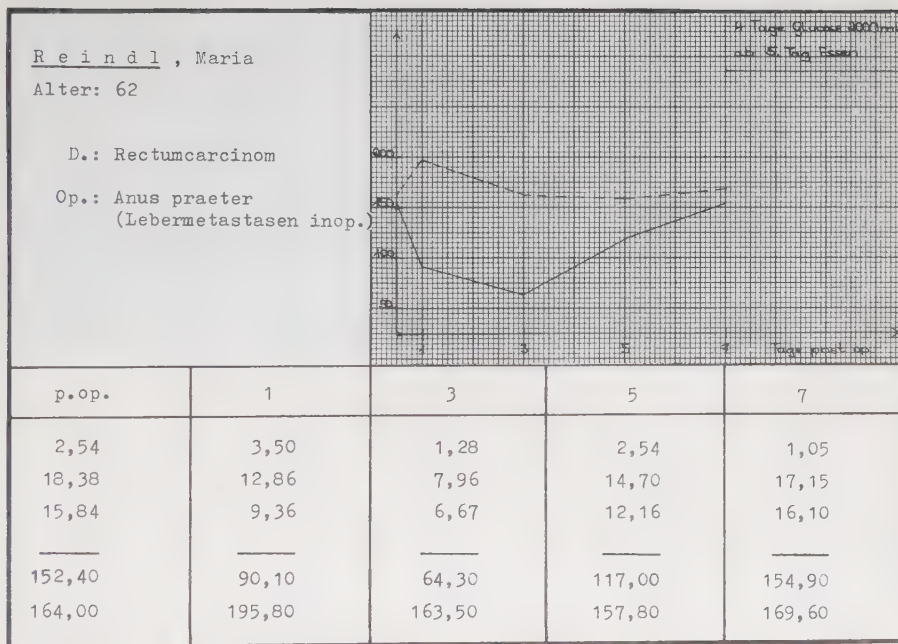
Das Neutralfett geht am 5. und 7. Tag auf 45 mg % bzw. 65 mg % runter und liegt damit unterhalb der Norm, wobei der Ausgangswert normal ist. Das Cholesterin verläuft in geringem Abstand darüber fast genauso.



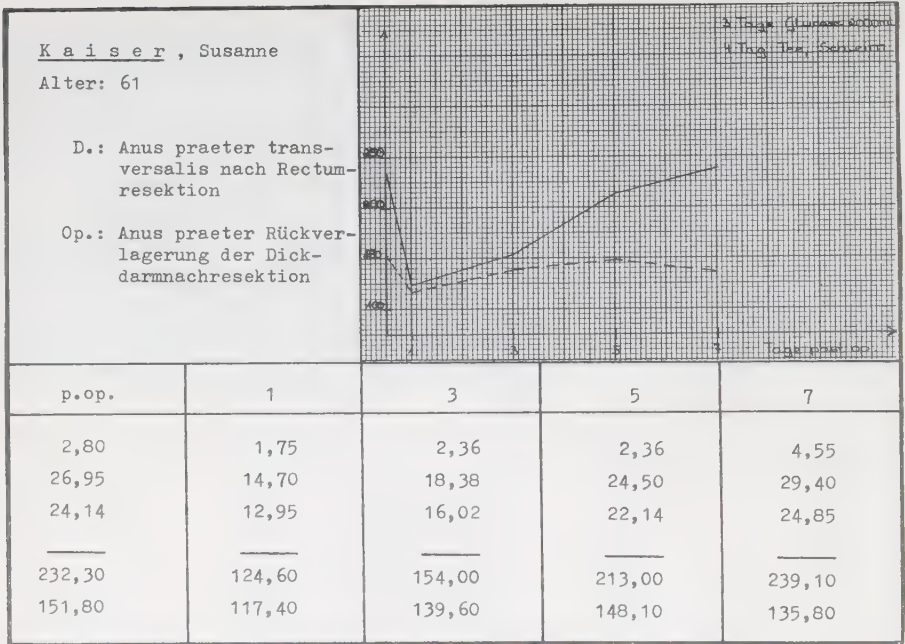
Postoperativ zeigt sich hier ein starker Abfall des Neutralfettes, der am 3. Tag über den Ausgangswert hinaus ansteigt und dann auf Normalwerte zurückgeht. Das Cholesterin sinkt postoperativ leicht ab.



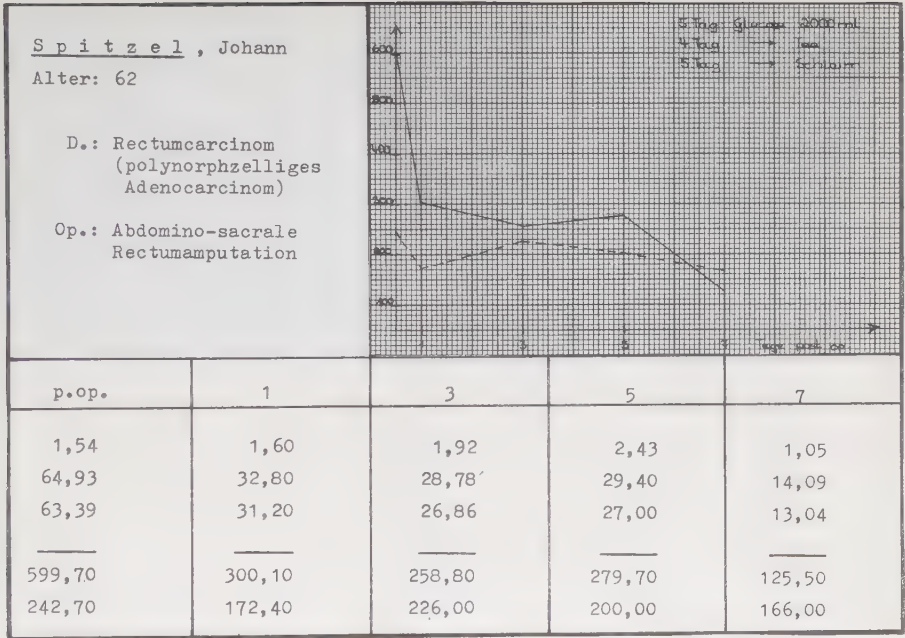
Einem starken Absinken des Neutralfettes unmittelbar nach der Operation folgt ein leichtes Ansteigen. Der Ausgangswert ist bis zum 7. Tag nicht erreicht. Das Cholesterin zeigt am 3. Tag eine leichte Erhöhung, die bestehen bleibt.



Das Neutralfett sinkt bis zum 3. Tag ziemlich deutlich ab, um dann ähnlich stark wieder auf den Ausgangswert anzusteigen. Beim Cholesterin kommt es nur sofort nach der Operation zu einem kleinen Anstieg, sonst verhält es sich indifferent.



Von einem hohen Ausgangswert sinkt das Neutralfett gleich nach der Operation stark ab und geht dann allmählich bis zum 7. Tag auf den Ausgangswert zurück. Das Cholesterin zeigt nur unwesentliche Schwankungen.



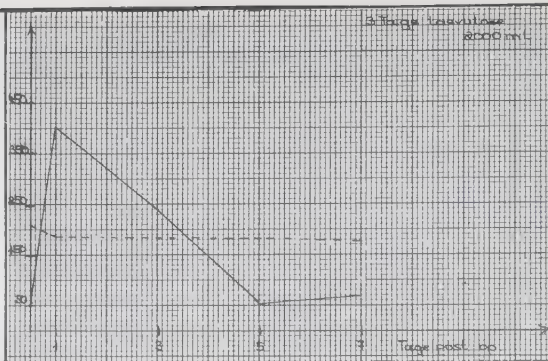
Von einem extrem überhöhten Spiegel geht das Neutralfett postoperativ stufenweise auf Normalwerte zurück. Das Cholesterin fällt dabei präoperativ bis zum 7. Tag leicht ab.

Sauer, Magdalena

Alter: 67

D.: Cholelithiasis

Op.: Cholecystektomie



p.op.	1	3	5	7
3,59	1,82	1,61	1,75	1,80
9,63	43,49	26,34	7,35	9,08
6,04	41,67	24,73	5,60	7,28
58,10	401,20	237,60	53,80	70,00
208,00	187,50	186,40	186,20	175,50

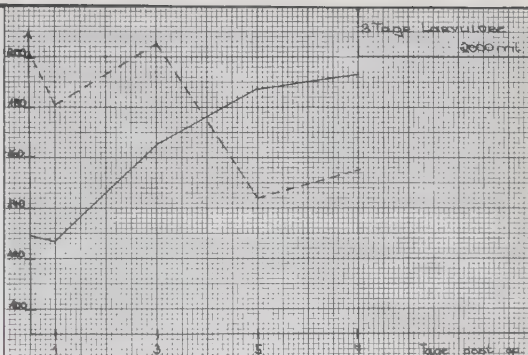
Bei präoperativ etwas erniedrigtem Neutralfettgehalt kommt es gleich nach dem Eingriff zu einem stark ausgeprägten Anstieg, der bis zum 5. Tag wieder auf den präoperativen Wert abfällt. Das Cholesterin verhält sich indifferent.

G a m b u s , Fritz

Alter: 54

D.: Cholelithiasis

Op.: Cholecystektomie



p.op.	1	3	5	7
1,58	2,47	3,68	2,54	1,93
15,07	15,67	20,83	22,05	22,05
13,49	13,20	17,15	19,51	20,13
129,80	127,10	164,90	187,70	193,60
202,00	181,30	204,50	144,00	155,50

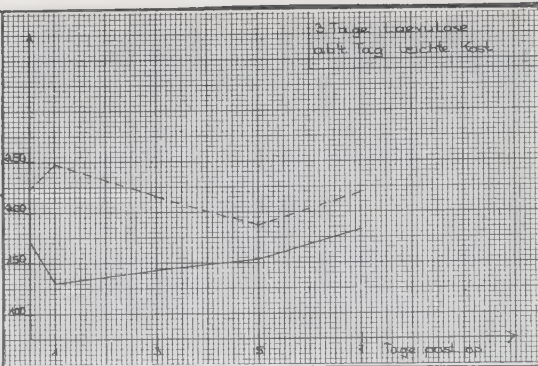
Vom 1. zum 5. Tag steigt das Neutralfett mäßig an und bleibt auf der erreichten Höhe stehen. Das Cholesterin geht in ungefähr derselben Größenordnung vom 3. bis zum 5. Tag hinunter.

H i r t h , Hedwig

Alter: 70

D.: Cholelithiasis, Pa-
pillenstenose (Cho-
lestase, Leberepithel-
verfettung)

Op.: Cholecystektomie,
Papillendilatation



p.op.	1	3	5	7
T,63	2,36	2,36	2,45	2,98
19,60	15,93	17,15	18,38	22,05
17,97	13,56	14,79	15,93	19,08
172,90	130,50	142,30	153,20	183,50
224,40	248,40	215,80	188,70	219,60

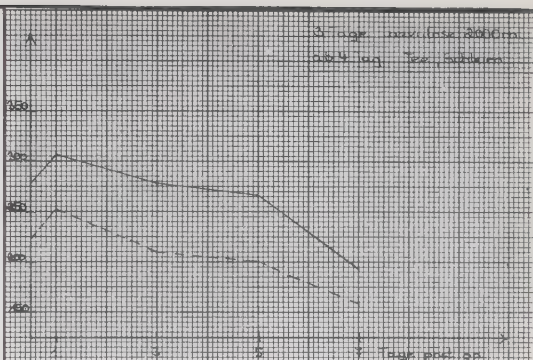
Nach leichtem Absinken gleich nach dem Eingriff steigt das
Neutralfett wieder bis zum 7. Tag auf Normalwerte an. Am
1. Tag ist das Cholesterin über und am 5. Tag etwas unter
dem präoperativen Wert.

B o e r , Fritz

Alter: 67

D.: Zustand nach Cholecystotomie und B II, akute Galle

Op.: Cholecystektomie und Choledochusrevision, T-Drain



p.Op.	1	3	5	7
1,84	2,45	1,23	1,23	3,33
30,63	34,30	30,08	29,40	23,28
28,79	31,85	28,85	28,18	19,95
276,90	306,40	277,50	271,00	191,90
224,40	250,50	210,50	200,00	158,30

Das Neutralfett bleibt ziemlich indifferent auf einem etwas erhöhten Niveau stehen. Am 7. Tag sinkt es auf Normalwerte ab. Das Cholesterin fällt vom 1. Tag an stufenweise leicht ab.

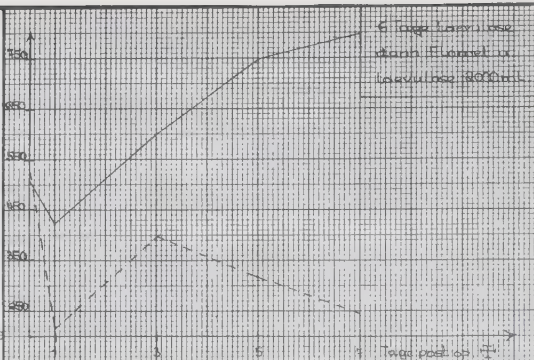
B i e n e c k , Elisabeth

Alter: 82

D.: Gallenblasencarcinom
mit Perforation, Cho-
lelithiasis, Peritoni-
tis

Op.: Cholecystektomie,
Choledochotomie
T-Drainage

± 2. Tag postop., Cholämische
Anurie Nephrose



p.op.	1	3	5	7
4,38	2,71	4,20	7,88	10,50
57,58	46,55	66,15	85,75	93,10
53,20	43,82	61,95	77,88	82,60
511,80	421,30	595,95	749,20	794,60
526,10	216,70	396,60	317,20	242,80

Nach anfänglichem kurzen Absinken auf jedoch immer noch stark überhöhte Werte steigt das Neutralfett weiterhin auf abnorm gesteigerte Werte an. Das Cholesterin ist präoperativ ebenfalls weit überhöht, sinkt dann aber unmittelbar nach der Operation auf Normalwerte ab. Zum 3. Tag hin ist es wieder stark erhöht, um dann über den 5. zum 7. Tag hin langsam zum Normalbereich zurückzukehren.

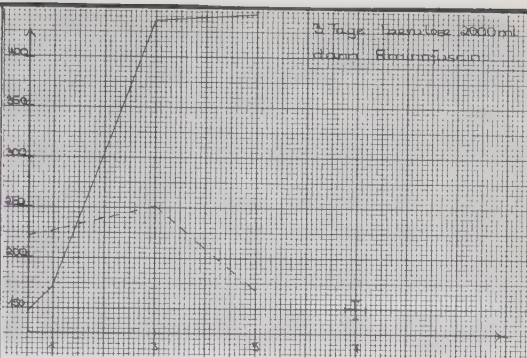
W e i ß , Thais

Alter: 51

D.: Retroperitonealer
Tumor, Cholelithiasis

Op.: Cholecystektomie,
Tumor inop.

⊕ 6. Tag postop. ,Anurie



p.op.	1	3	5	7
1,58	1,75	4,90	3,33	⊕
17,15	19,60	50,20	48,39	
15,58	17,85	45,30	46,06	
—	—	—	—	
149,80	171,70	436,00	443,10	
221,00	225,50	251,10	168,70	

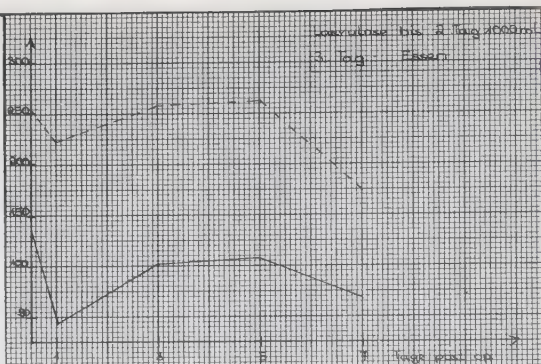
Bei dieser Patientin kommt es vom 1. zum 3. Tag zu einem sehr starken Anstieg, der bis zum 5. Tag bestehen bleibt. Das Cholesterin steigt zum 3. Tag hin leicht an, sinkt jedoch zum 5. Tag hin wieder ab.

K l u g e, Irmgard

Alter: 43

D.: Megalodochus, Chole-
dochussteine

Op.: Choledochusrevision,
Choledochoduodenosto-
mie



p.op.	1	3	5	7
3,24	2,10	2,28	2,28	2,80
17,15	6,74	12,86	13,48	9,80
13,91	4,64	10,59	11,20	7,00
133,80	44,60	101,80	107,70	67,30
254,50	224,40	257,90	263,10	175,00

Der Neutralfettspiegel sinkt gleich nach dem Eingriff auf einen Wert unterhalb der Norm ab, ist aber dann wieder als

normal anzusehen. Beim Cholesterin erkennt man nur zum

7. Tag hin ein leichtes Absinken.

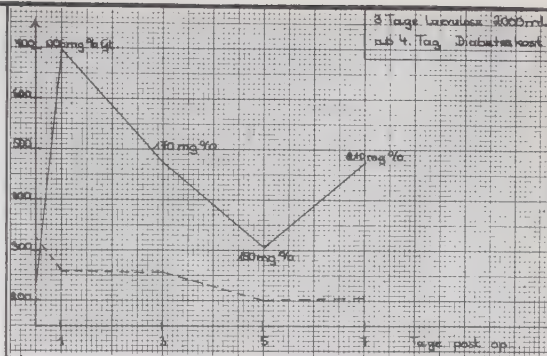
B a d h o r n, Margarete

Alter: 69

D.: Cholelithiasis

Op.: Cholecystektomie

NB.: Diabetes mellitus



p.op.	1	3	5	7
3,41	4,59	3,33	3,15	3,41
28,17	77,18	52,68	34,91	52,68
24,80	72,59	49,35	31,76	49,26
238,60	698,30	474,70	305,60	473,90
322,00	260,00	257,80	200,00	202,40

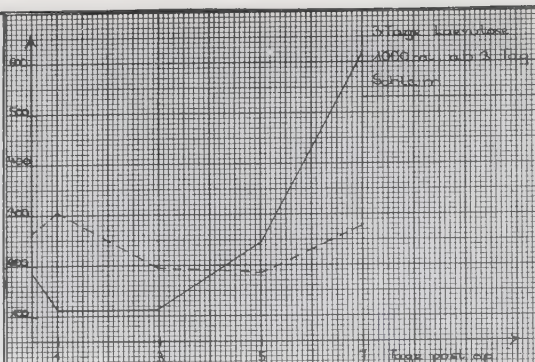
Bei dieser Patientin mit einem Diabetes mellitus tritt sofort nach der Operation ein enorm starker Anstieg des Neutralfettes auf, der zwar besonders zum 5. Tag hin wieder abfällt, aber bei weitem noch keine Normalwerte erreicht. Das Cholesterin, das präoperativ etwas erhöht ist, normalisiert sich stufenweise bis zum 7. Tag.

Z e u l n e r , Frieda

Alter: 71

D.: Cholelithiasis

Op.: Gallengangrevision,



p.op.	1	3	5	7
2,26	4,06	1,75	2,94	1,84
22,05	15,56	13,48	28,18	66,52
19,79	11,50	11,73	25,24	64,68
185,38	110,60	112,84	242,81	622,32
262,00	317,40	198,00	184,00	280,00

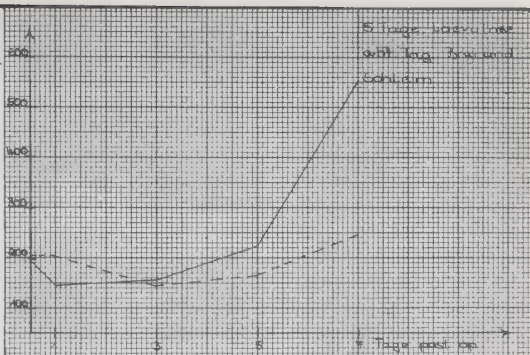
Sofort nach der Operation fällt das Neutralfett sehr deutlich ab, steigt aber vom 3. zum 5. Tag sehr stark an, um dann am 7. Tag noch ausgeprägter in die Höhe zu gehen. Nach anfänglich leichtem Anstieg sinkt der Cholesterinspiegel am 3. Tag ab und erreicht am 7. Tag seine Ausgangswerte.

A n s b a c h e r , Sebastian

Alter: 57

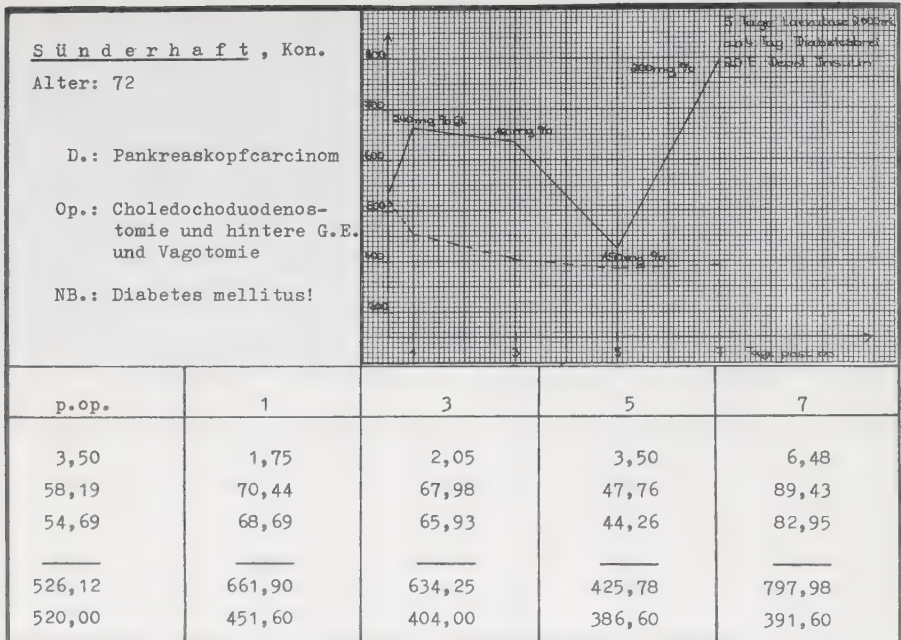
D.: Zustand nach Chole-
cystektomie, Ver-
schlußikterus durch
Narbenstriktur

Op.: Einlage eines T-Drains
und Aufbougieung der
Stenose



p.op.	1	3	5	7
2,48	2,98	3,76	2,26	4,05
22,17	18,50	19,60	25,24	61,25
20,13	15,52	15,87	22,98	57,23
-----	-----	-----	-----	-----
193,60	149,10	152,70	221,07	550,55
202,00	201,80	146,60	165,40	242,20

Das gleich nach dem Eingriff eintretende Absinken des Neutral-
fettes ist bis zum 5. Tag wieder ausgeglichen, danach steigt
der Fettspiegel enorm in die Höhe. Das Cholesterin zeigt nur
am 3. Tag eine kleine Schwankung nach unten.



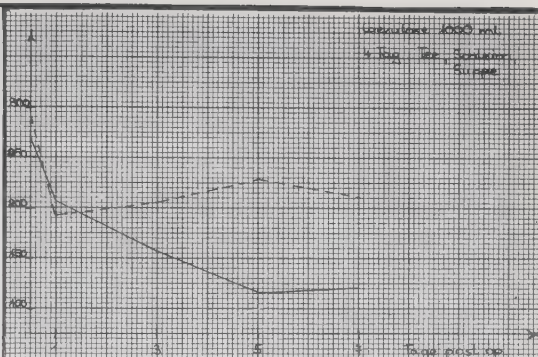
Dieser Patient, der einen Diabetes mellitus hat, zeigt schon präoperativ einen abnorm gesteigerten Fettwert. Nach der Operation kommt es zu einem zusätzlichen Anstieg, der bis zum 5. Tag etwas absinkt. Danach steigt der Serumfettgehalt um so stärker an. Das Cholesterin zeigt als Ausgangswert einen ähnlich hohen Wert, der jedoch kontinuierlich leicht abfällt, aber am 7. Tag immer noch deutlich überhöht bleibt.

I g e l , Jakobine

Alter: 63

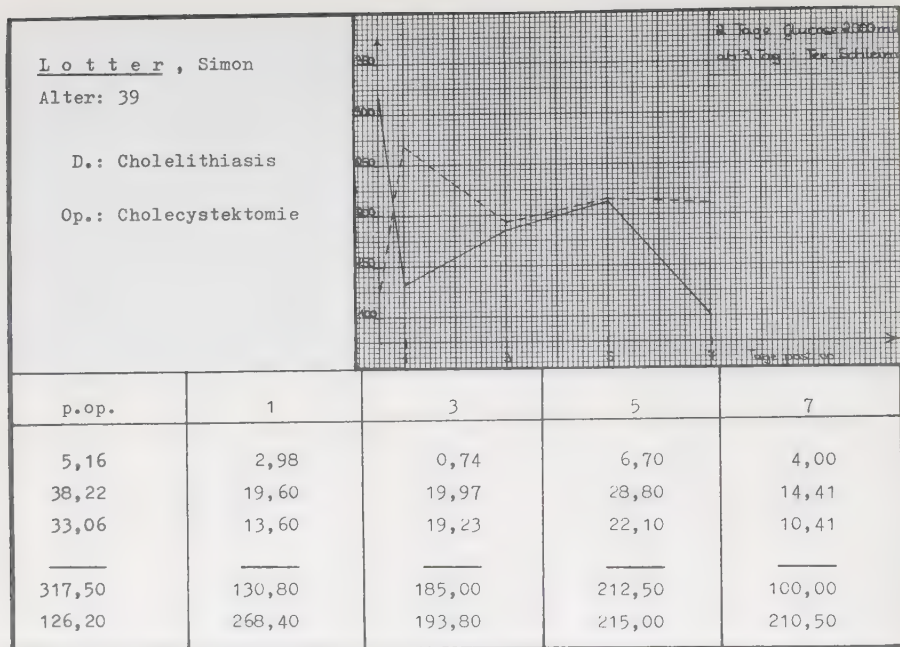
D.: Cholelithiasis,
Cholecystitis

Op.: Cholecystektomie

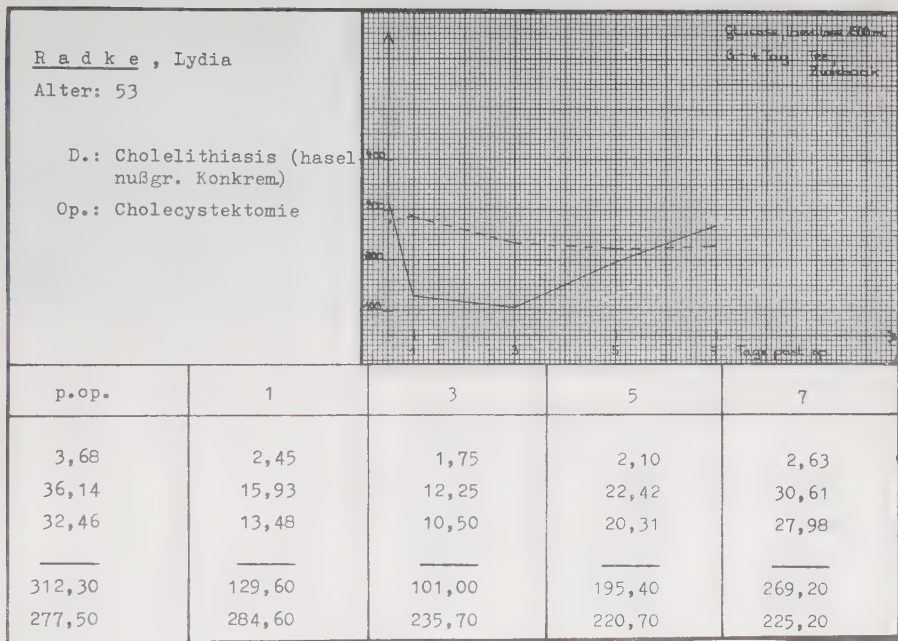


p.op.	1	3	5	7
2,94	1,80	3,85	2,57	2,57
31,61	23,28	20,09	14,70	15,07
28,67	21,47	16,24	12,10	12,50
-----	-----	-----	-----	-----
269,80	206,50	156,20	116,40	120,00
290,00	191,00	205,80	227,20	210,00

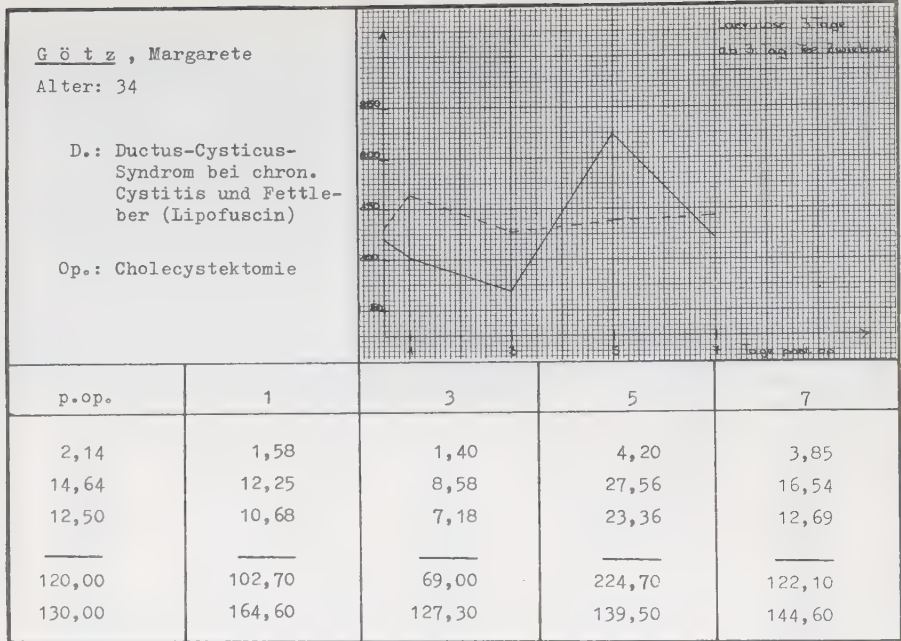
Das Neutralfett geht in stetigem Verlauf präoperativ bis zum 7. Tag abwärts. Das Cholesterin sinkt nur direkt nach der Operation ab und verhält sich danach indifferent.



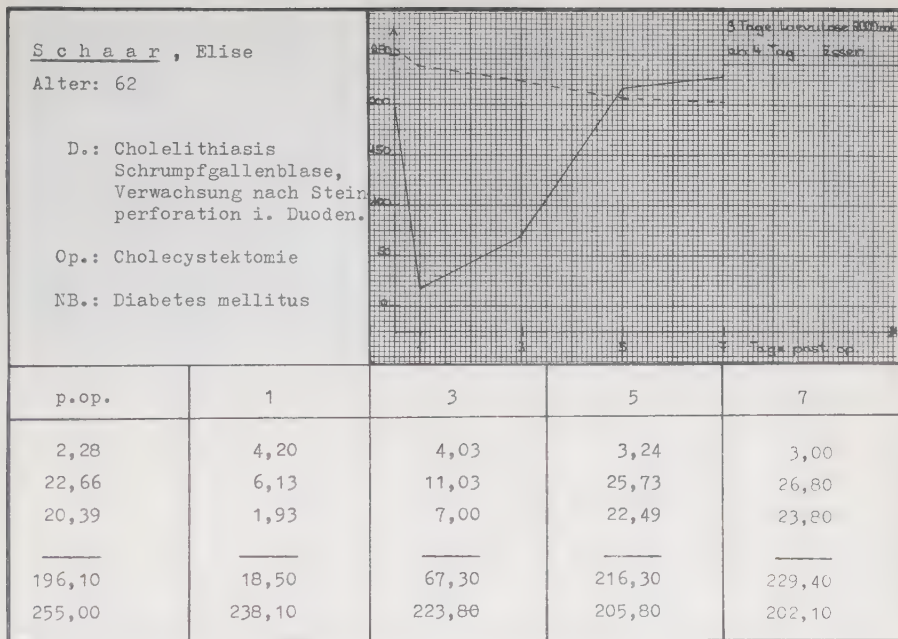
Der präoperativ erhöhte Fettspiegel sinkt unmittelbar nach der Operation sehr deutlich ab, steigt bis zum 5. Tag hin wieder mäßig an und geht dann wieder hinunter. Beim Cholesterin kommt es zu einem starken Anstieg sofort nach dem Eingriff, der zum 3. Tag hin wieder abfällt.



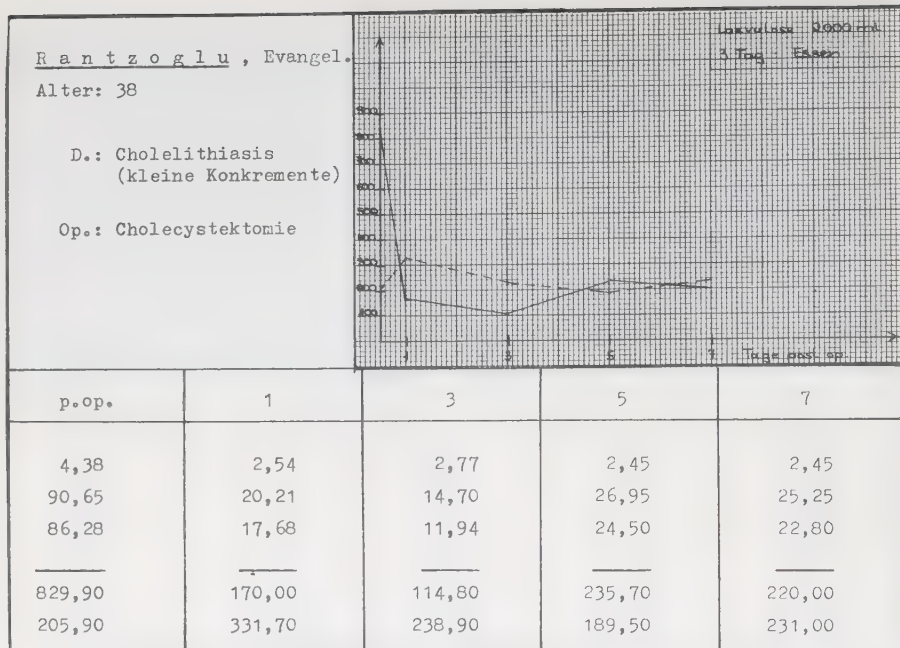
Sofort nach der Operation sinkt der Serumfettgehalt stark ab, um vom 3. bis zum 7. Tag wieder den präoperativen Wert zu erreichen. Das Cholesterin fällt nach der Operation nur geringfügig ab.



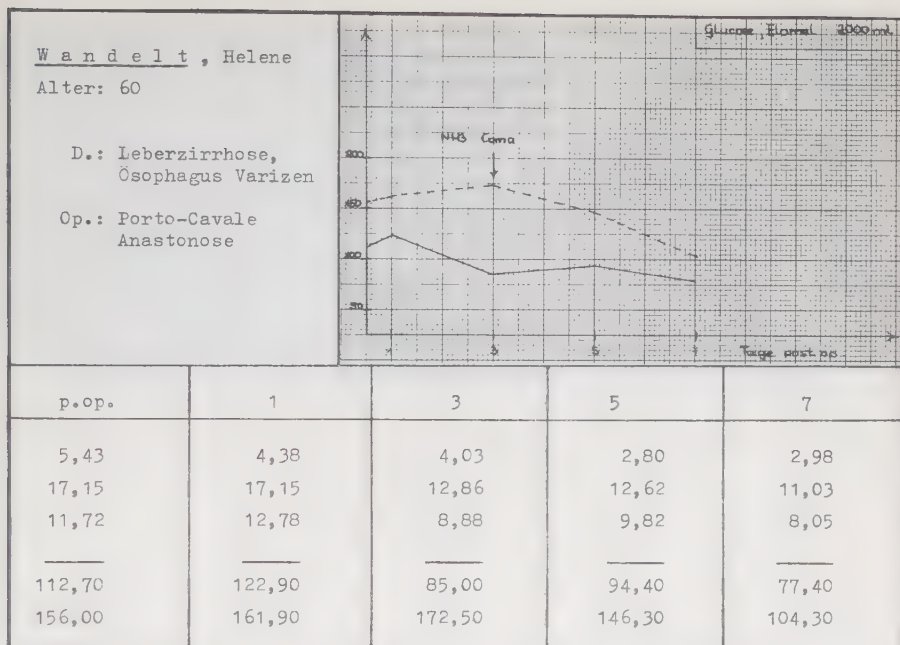
Nach der Operation kommt es zu einem langsamen Absinken des Serumfettgehaltes. Zum 5. Tag hin steigt das Neutralfett dann deutlich an, um sich am 7. Tag wieder auf einen Normalwert einzustellen. Das Cholesterin zeigt nur unwesentliche Schwankungen.



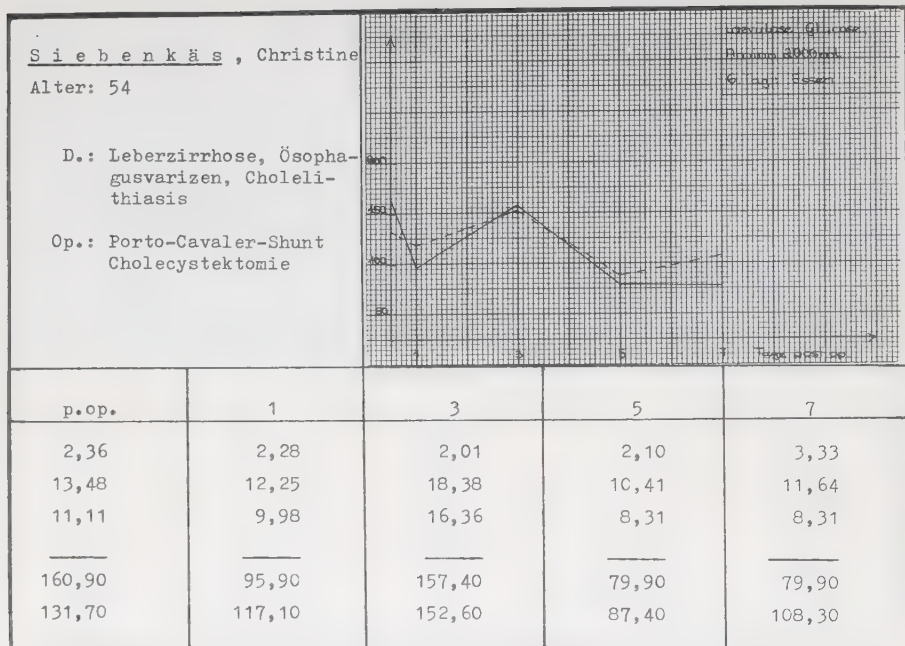
Bei dieser Patientin mit einem Diabetes mellitus sinkt der Neutralfettspiegel unmittelbar nach der Operation auf 18 mg % ab, erreicht erst am 5. Tag wieder seinen Ausgangswert und behält diesen dann bei. Die Kurve des Cholesterins vollzieht kontinuierlich eine leichte Abwärtsbewegung.



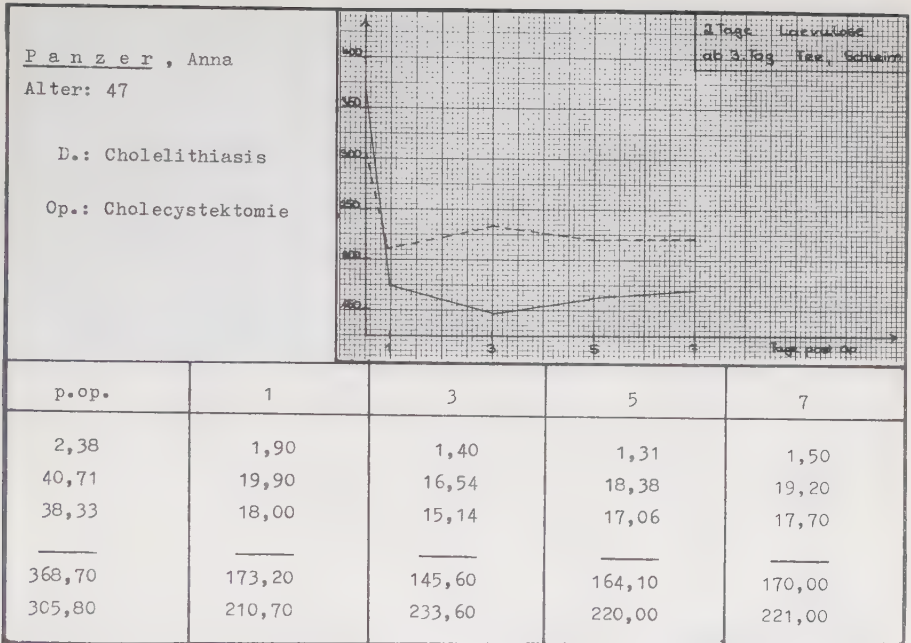
Bei dieser Patientin erfolgt von einem stark Überhöhten Neutralfettwert ein steiler Abfall gleich nach der Operation, der am 5. Tag wieder leicht ansteigt. Beim Cholesterin fällt nur am 1. Tag ein starker Anstieg auf, sonst verhält es sich indifferent.



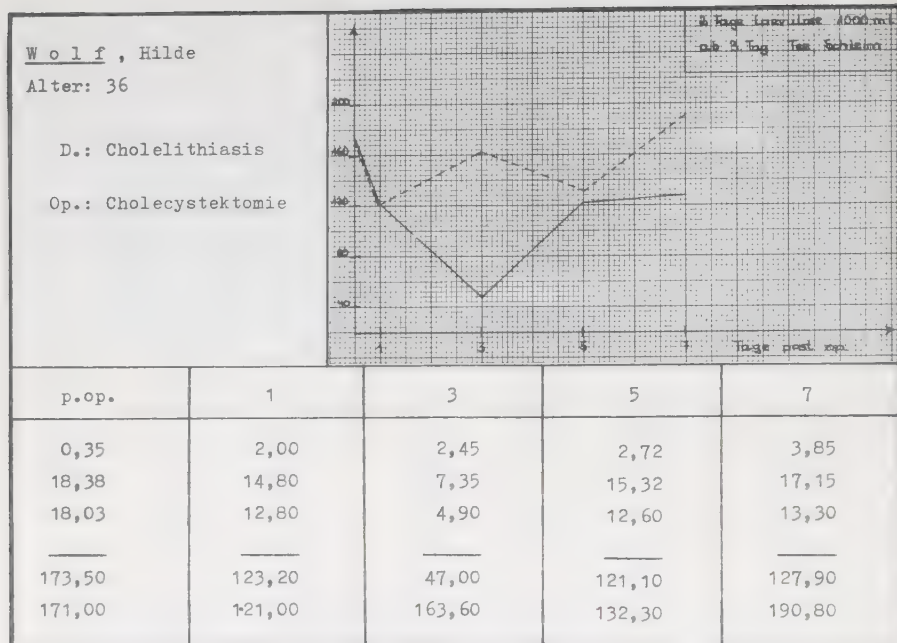
Das Neutralfett sinkt hier insgesamt nur ganz leicht ab,
wobei es am 7. Tag die untere Normgrenze erreicht hat.
Das Cholesterin verläuft in geringem Abstand darüber in
ähnlicher Form.



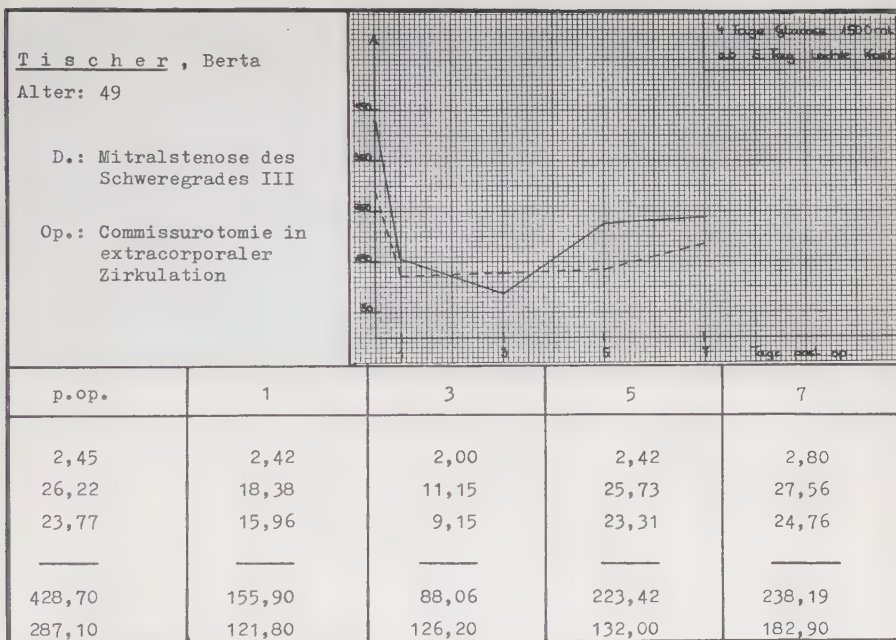
Das Neutralfett sinkt sofort nach dem Eingriff ab, erreicht zum 3. Tag hin den Ausgangswert und sinkt dann auf den unteren Normbereich ab. Die Kurve des Cholesterins verläuft fast deckungsgleich.



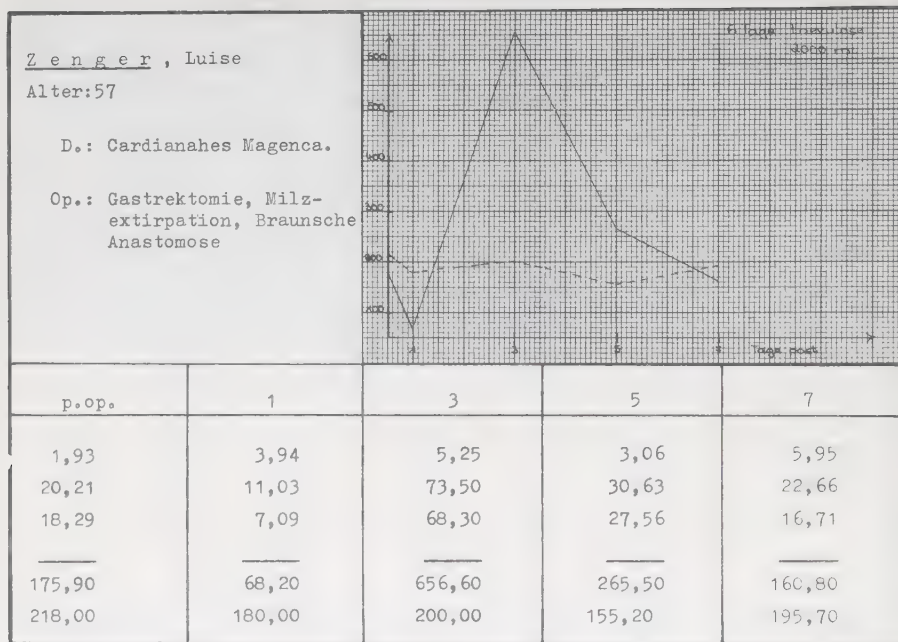
Der Serumfettgehalt ist präoperativ deutlich erhöht. Er sinkt gleich nach der Operation auf Normalwerte ab, wo er dann stetig bis zum 7. Tag bleibt. Das Cholesterin zeigt einen ähnlich erhöhten Wert, der ebenso absinkt und auf der erreichten Schwelle bleibt.



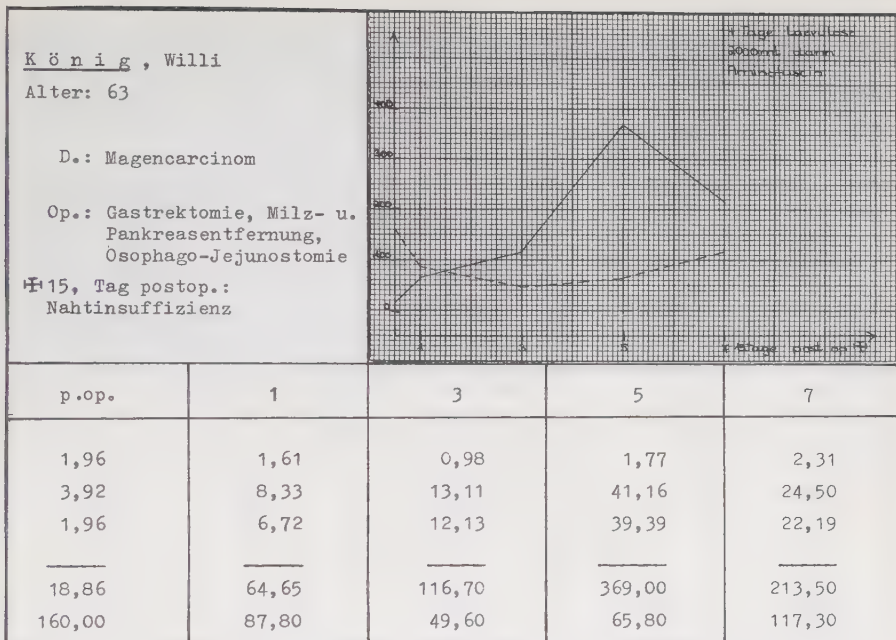
Bei dieser Patientin kommt es zu einem deutlichen Absinken des Neutralfettes bis zum 3. Tag, wo der Normalwert unterschritten wird. Danach steigt das Neutralfett wieder auf Normalwerte an. Das Cholesterin liegt am 1. und 5. Tag unter dem Ausgangswert.



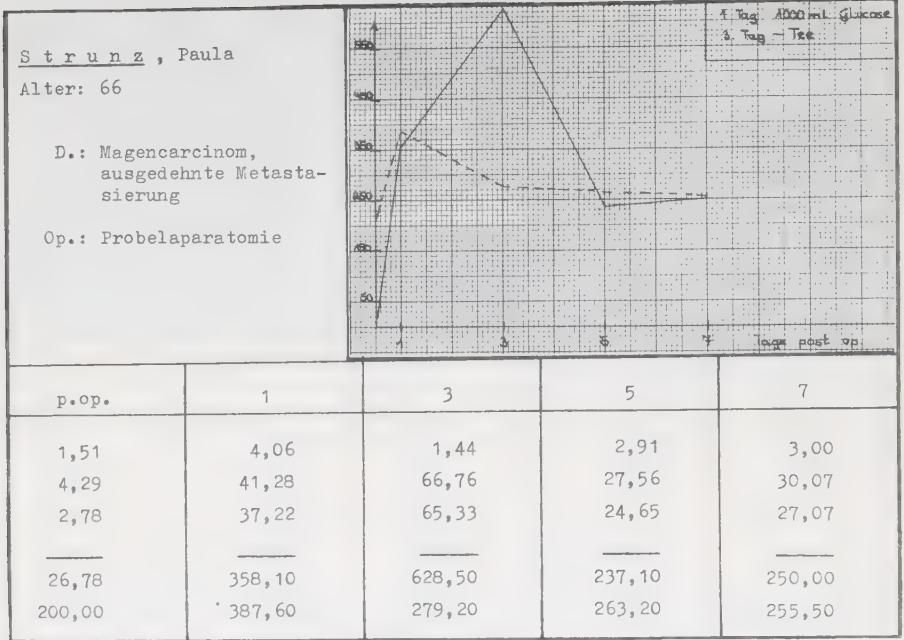
Unmittelbar nach der Operation sinkt der Neutralfettwert, der präoperativ stark erhöht war, steil ab und steigt erst zum 5. Tag hin wieder leicht an. Beim Cholesterin fällt das Absinken am 1. Tag auf.



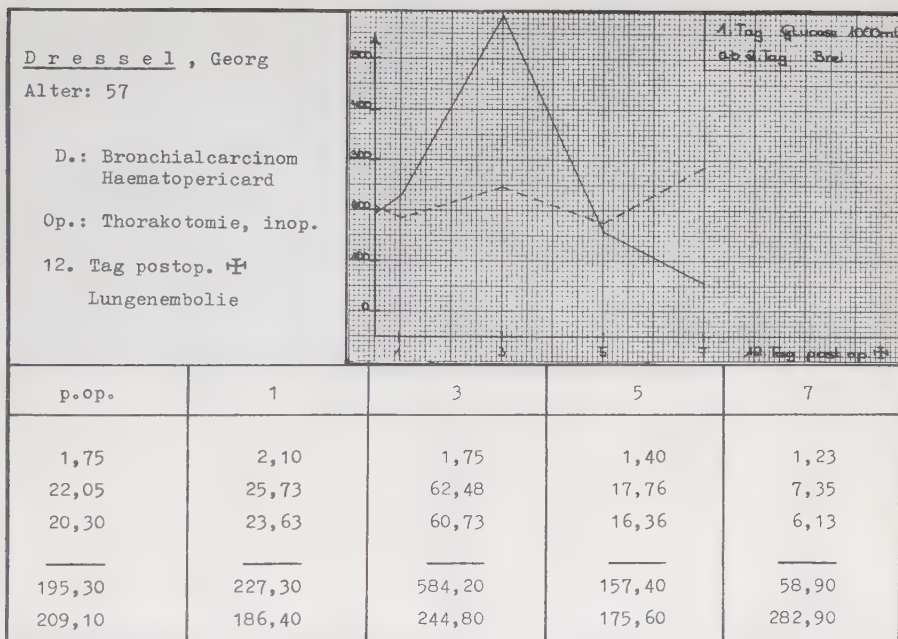
Postoperativ senkt sich deutlich der Serumfettspiegel. Zum 3. Tag hin steigt er auf einen enorm überhöhten Wert an, der sich am 7. Tag wieder normalisiert. Beim Cholesterin fällt nur ein schwaches Absinken am 5. Tag auf.



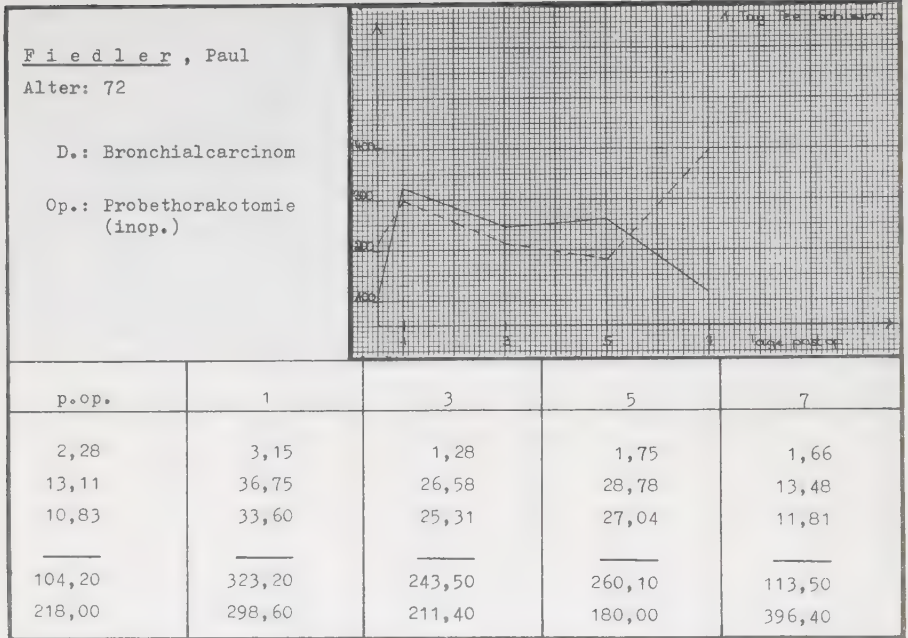
Präoperativ beträgt der Neutralfettwert 18 mg %, der bis zum 3. Tag leicht und dann am 5. Tag stark ansteigt. Das Cholesterin geht postoperativ auf Werte hinunter, die weit unter der Norm liegen.



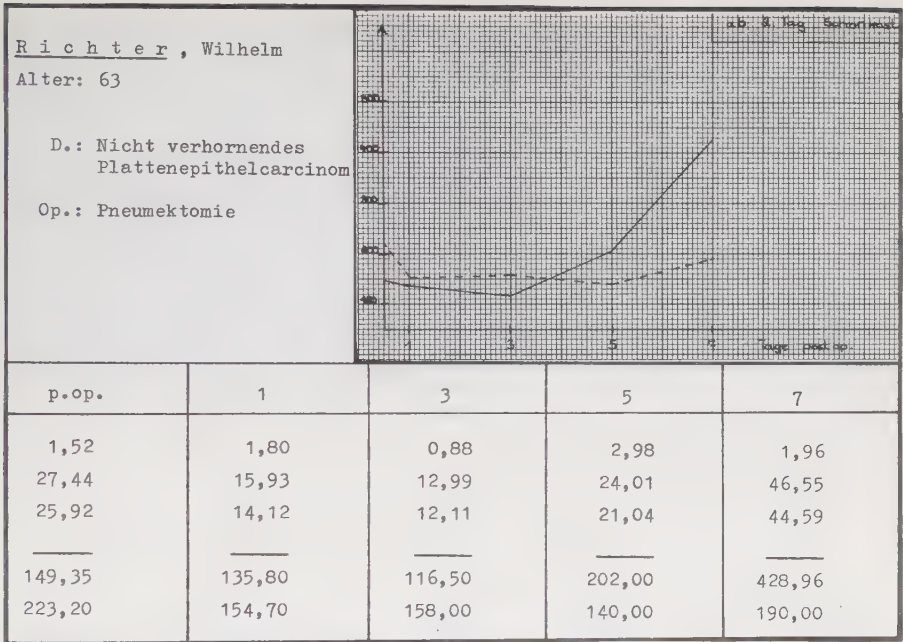
Unmittelbar nach dem Eingriff steigt der Serumfettspiegel, der präoperativ extrem erniedrigt ist, sehr stark an. Zum 3. Tag hin erfolgt ein weiterer starker Anstieg, der aber schon am 5. Tag wieder zur Norm abgesunken ist. Der Cholesterinspiegel steigt ebenfalls gleich an, hat sich aber zum 3. Tag hin schon fast wieder normalisiert.



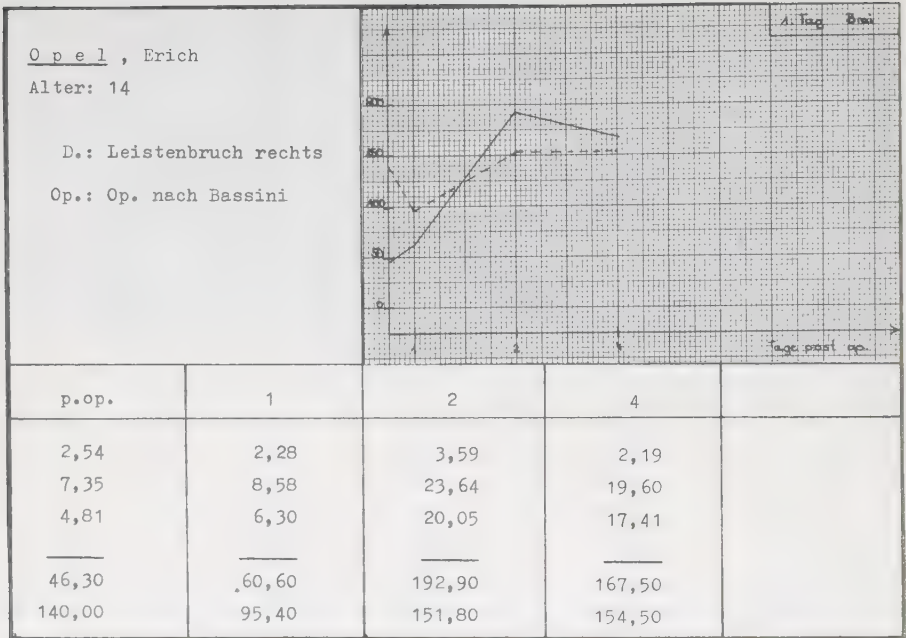
Bei diesem Patienten ist am 3. Tag ein enormer Neutralfettanstieg zu beobachten, der aber zum 7. Tag hin auf einen unterschwelligen Wert abfällt. Beim Cholesterin sind nur geringfügige uncharakteristische Schwankungen zu verzeichnen.



Beim Neutralfett erfolgt gleich nach dem Eingriff ein starker Anstieg, der erst vom 5. zum 7. Tag wieder abfällt. Neben einem kleinen Anstieg am 1. Tag fällt beim Cholesterin das starke Ansteigen zum 7. Tag hin auf.



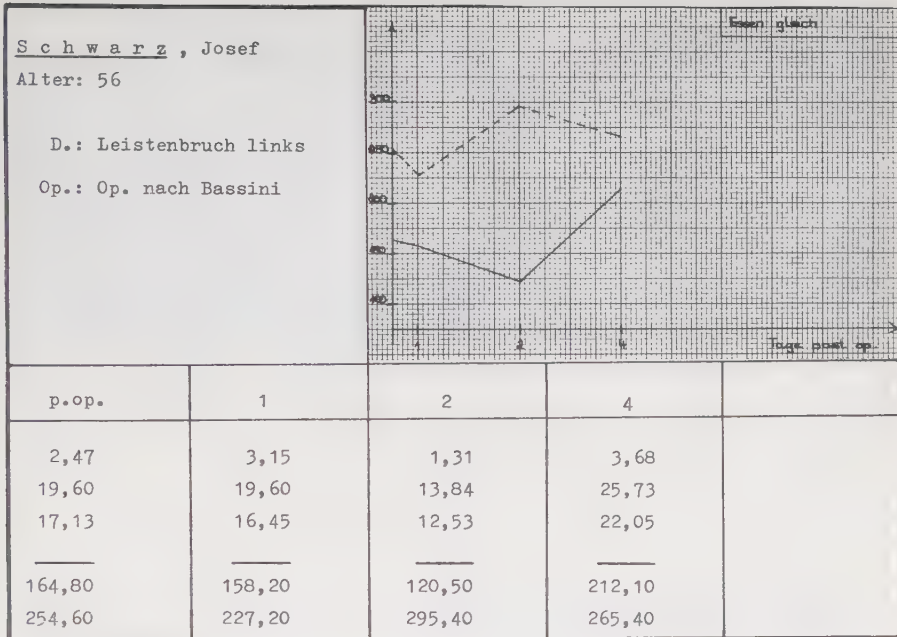
Besonders auffallend ist der plötzliche, sehr starke Anstieg des Neutralfettes. am 7. Tag. Das Cholesterin verhält sich dabei indifferent.



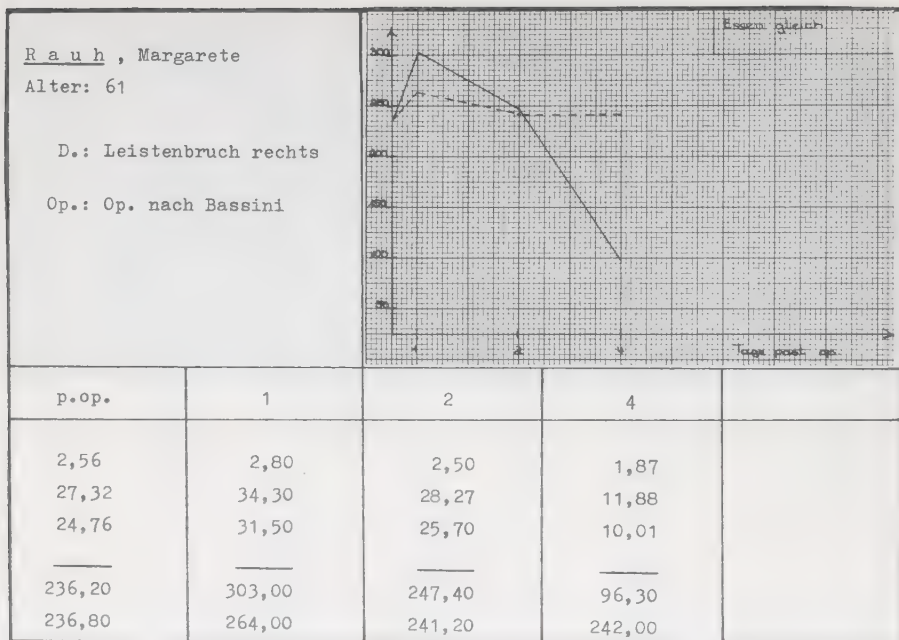
Der präoperative Neutralfettwert steigt erst am 2. Tag zur Norm an.

Beim Cholesterin ist nur eine geringe Schwankung nach unten am

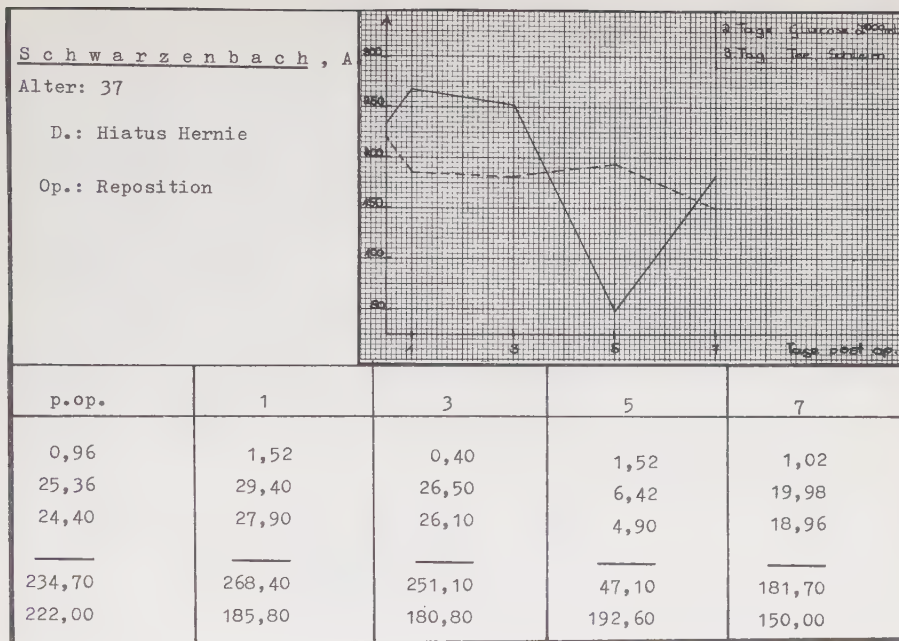
1. Tag zu bemerken.



Neutralfett und Cholesterin zeigen bei diesem Patienten
kaum Schwankungen.



Am 1. Tag nach der Operation steigt das Neutralfett leicht an und geht zum 4. Tag hin sehr deutlich nach unten. Das Cholesterin zeigt keine Schwankungen.



Bei dieser Patientin kommt es vom 3. zum 5. Tag zu einem deutlichen Abfall des Neutralfettes, das mit 47 mg % unter der Norm liegt. Der Cholesterinspiegel sinkt dabei kontinuierlich leicht ab.



IV. Beschreibung der Ergebnisse

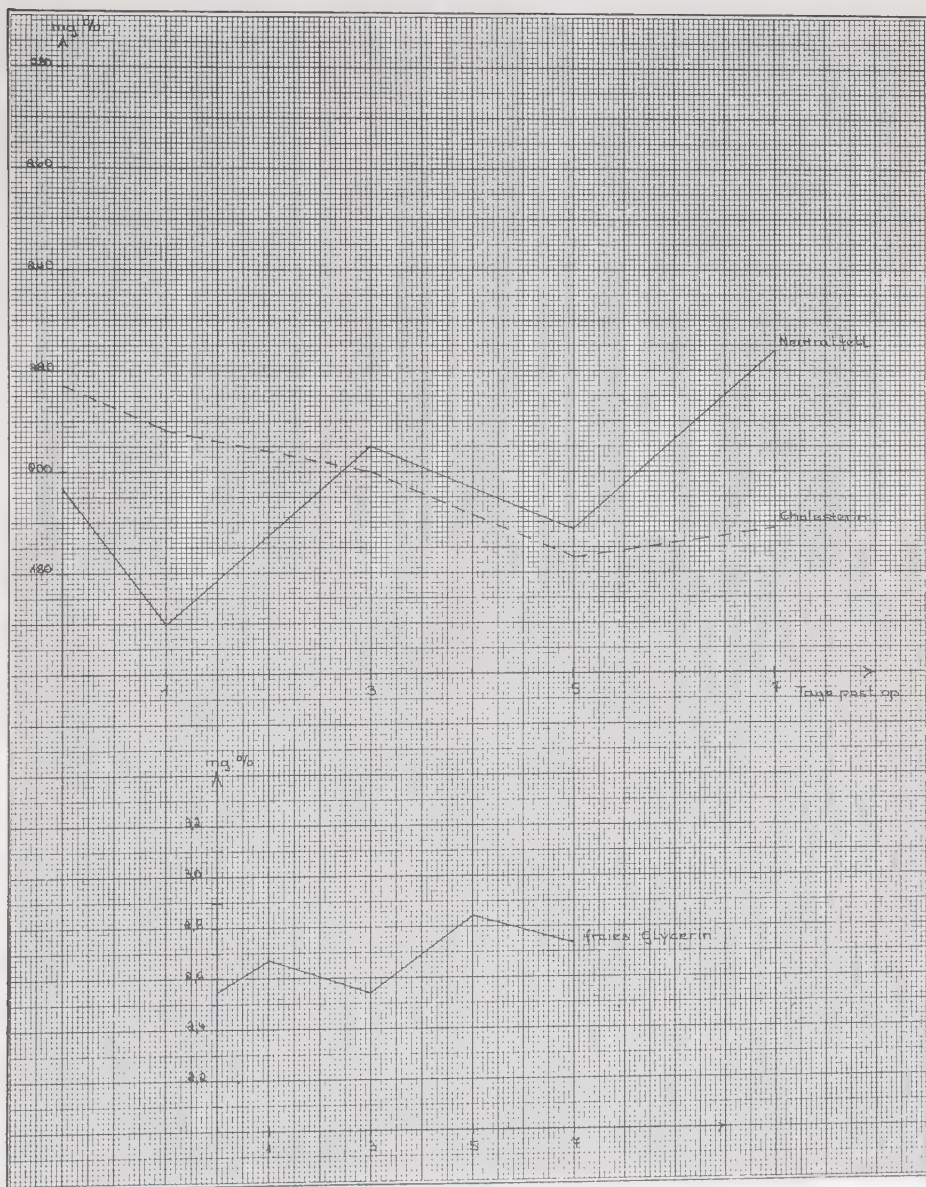
(Mittelwerte und Kurven)

a) Alle Eingriffe zusammengefaßt

	p.op.	1	3	5	7
Neutralfett	197	175	205	194	224
Cholesterin	217	208	201	183	190

Der Serumspegel sinkt gleich nach dem Eingriff leicht ab und steigt zum 3. Tag hin sogar etwas über den Ausgangswert an, der aber dann am 5. Tag wieder erreicht ist. Danach kommt es zum 7. Tag hin erneut zu einem stärkeren Anstieg. Das Cholesterin geht dabei stufenweise leicht nach unten.

Alle Eingriffe zusammengefaßt

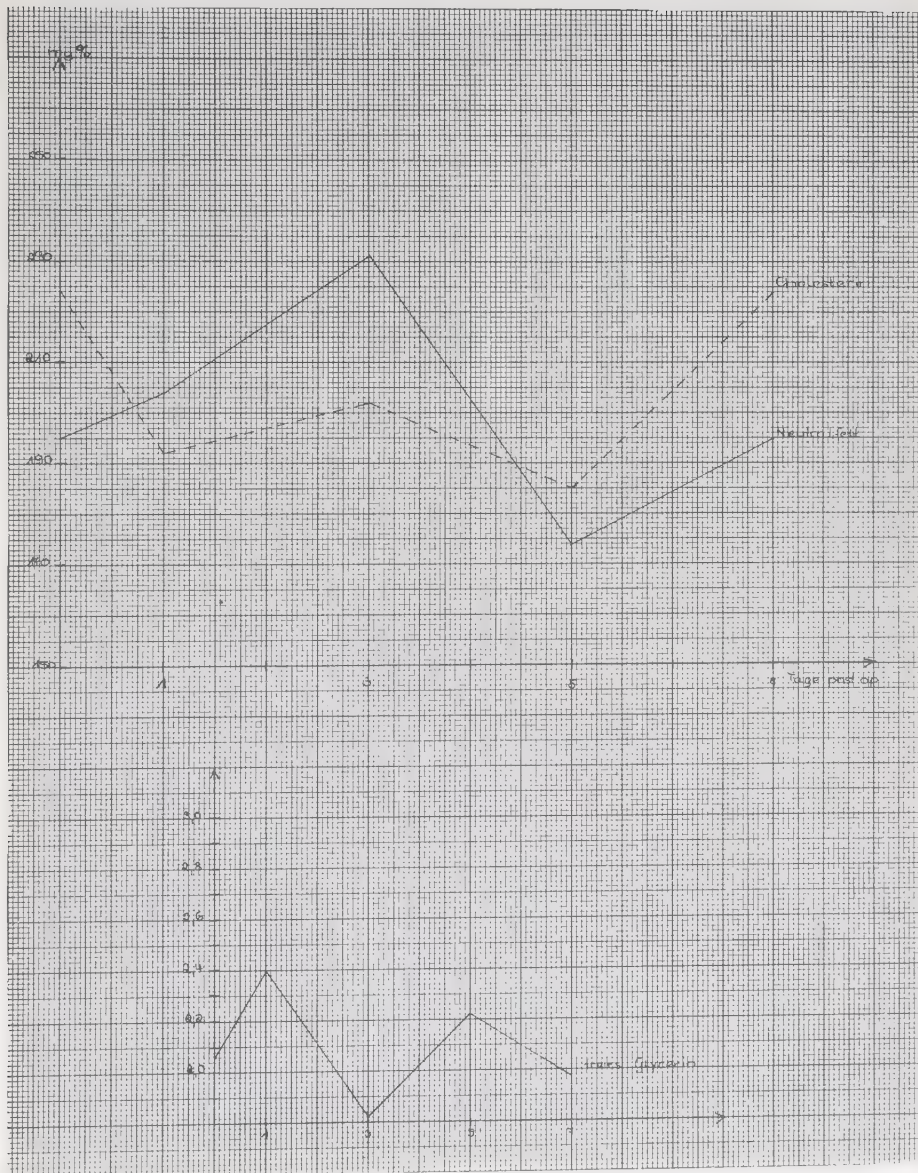


b) Sonstige Operationen ohne Laparatomien

	p.op.	1	3	5	7
Neutralfett	195	204	231	174	195
Cholesterin	224	192	202	185	224

Das Neutralfett steigt zum 3. Tag hin mäßig an und fällt dann zum 5. Tag hin sehr deutlich ab, um am 7. Tag zum Ausgangswert zurückzukehren. Das Cholesterin zeigt nur ganz geringe Schwankungen. Am 7. Tag ist der präoperative Wert wieder erreicht.

Sonstige Operationen ohne Laparatomien

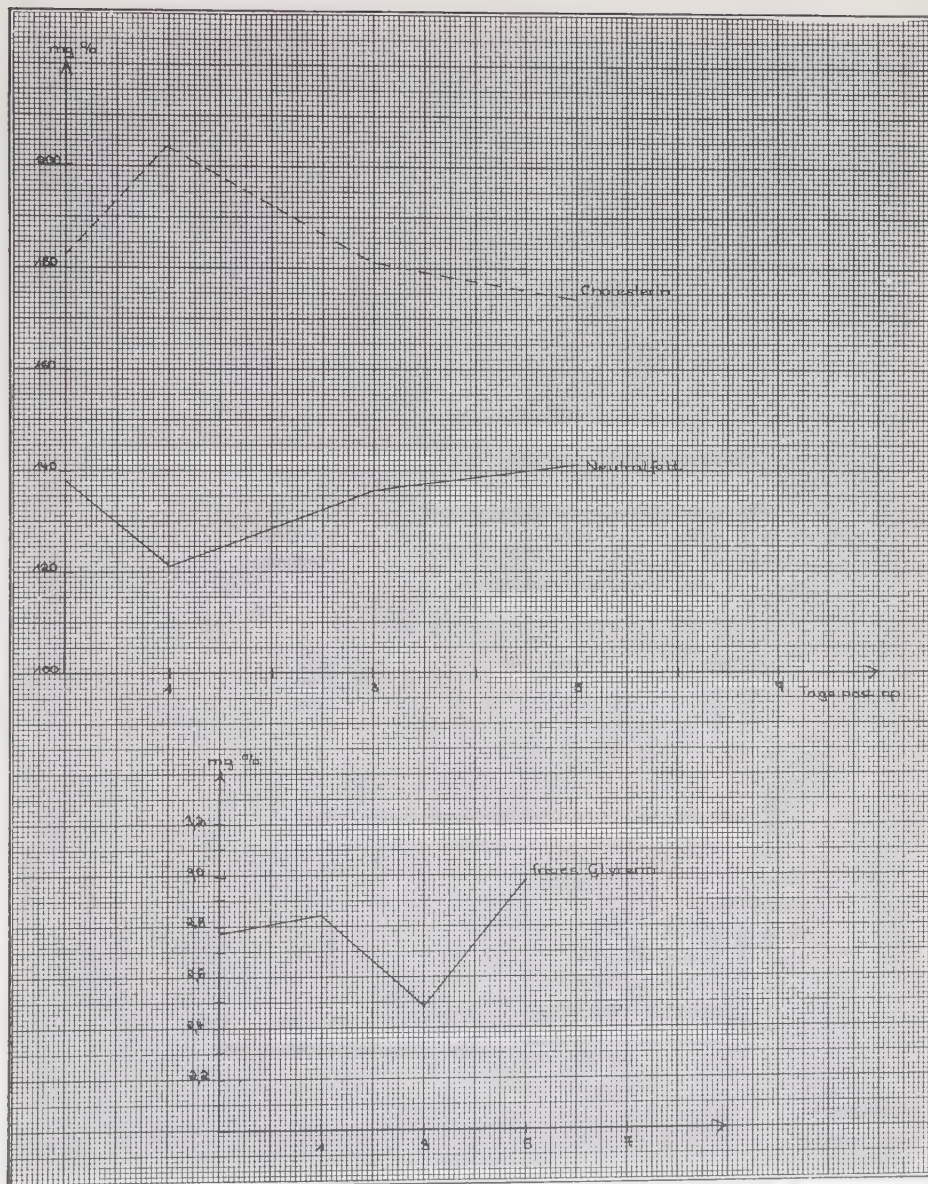


c) Strumaresektionen

	p.op.	1	3	5
Neutralfett	138	126	136	141
Cholesterin	183	204	181	174

Bei den Patienten mit einer Strumaresektion kommt es kaum zu nennenswerten Schwankungen. Lediglich am 1. postoperativen Tag fällt das Neutralfett geringfügig ab, während das Cholesterin dabei ebenso geringfügig ansteigt. Insgesamt liegt das Cholesterin höher als das Neutralfett.

Strumaresektionen

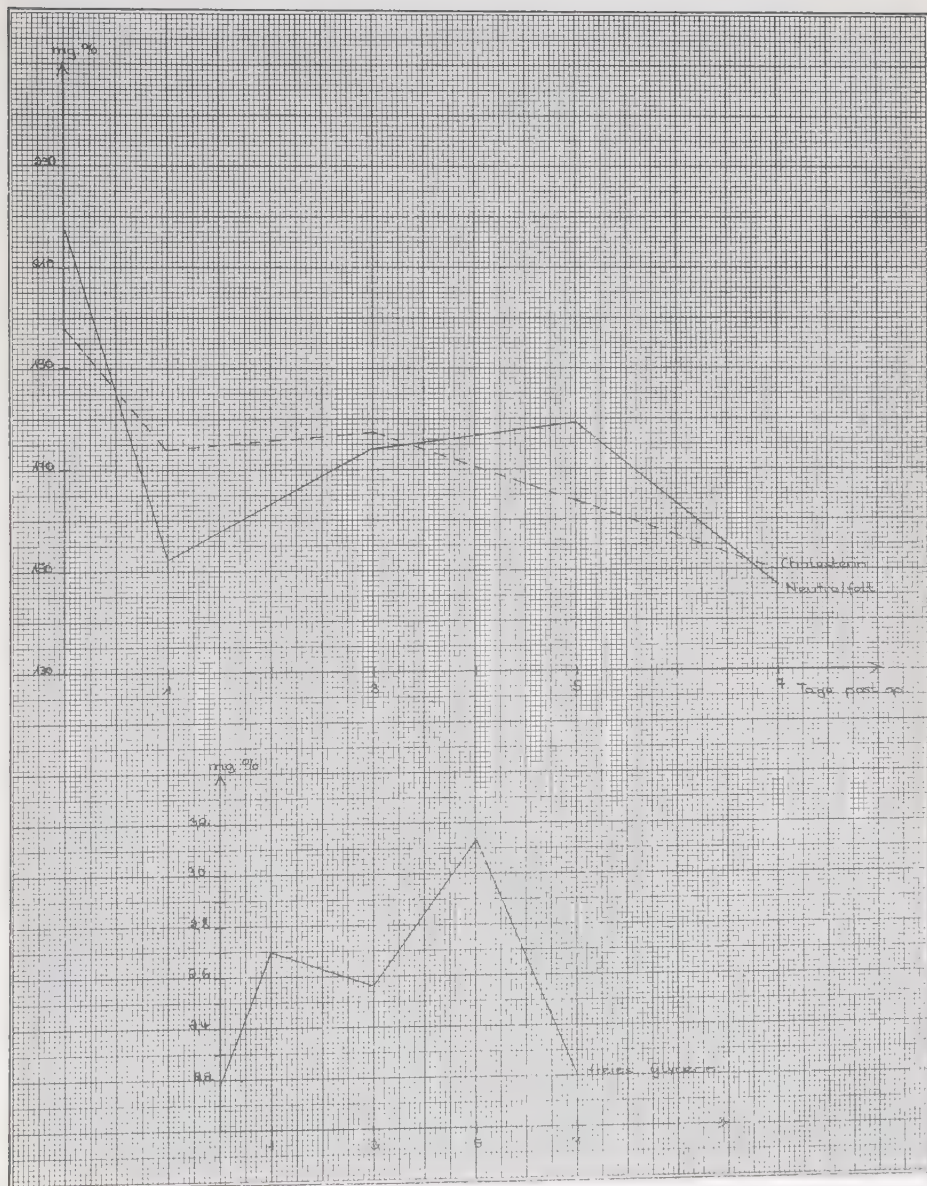


d) Rectumamputationen

	p.op.	1	3	5	7
Neutralfett	217	153	173	179	147
Cholesterin	198	174	187	164	149

Bei den Patienten mit Rectumamputation sinkt der Neutralfettspiegel unmittelbar nach der Operation deutlich ab und steigt zum 3. und 5. Tag hin wieder leicht an. Danach fällt er zum 7. Tag wieder stärker ab. Das Cholesterin geht dabei präoperativ bis zum 7. Tag stufenweise nach unten, wobei sowohl das Neutralfett als auch das Cholesterin hier den selben Wert erreicht haben (149 mg %).

Rectumamputationen

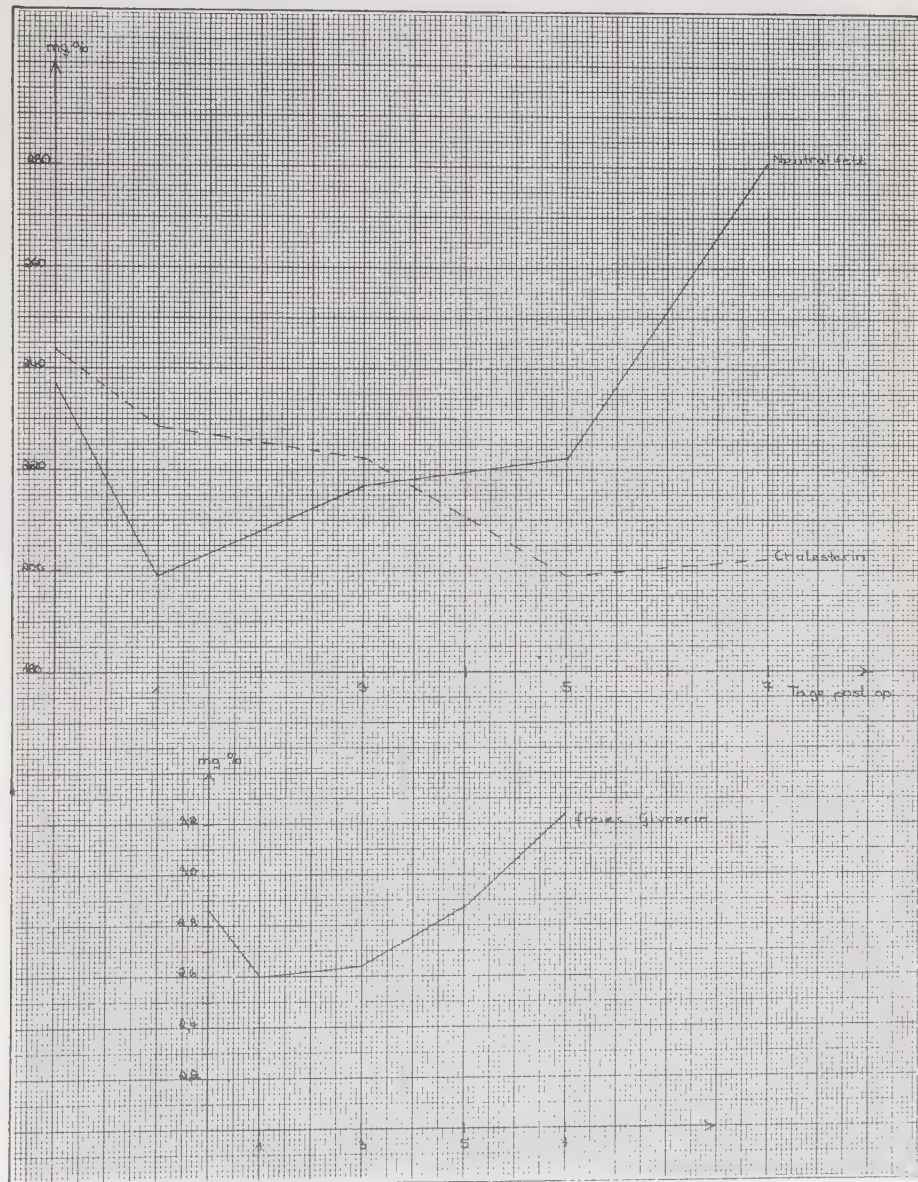


e) Operationen an den Gallenwegen (ikterische Patienten)

	p.op.	1	3	5	7
Neutralfett	237	200	217	222	281
Cholesterin	244	229	222	200	203

Unmittelbar nach der Operation kommt es zu einem deutlichen Abfall des Neutralfettspiegels, der bis zum 3. und 5. Tag wieder leicht ansteigt, aber noch nicht den Ausgangswert erreicht. Am 7. Tag geht dann der Serumfettspiegel sehr stark in die Höhe. Das Cholesterin hat präoperativ annähernd den selben Wert wie das Neutralfett, fällt dann jedoch zum 5. Tag hin deutlich ab, ohne sich am 7. Tag zu ändern.

Operationen an den Gallenwegen (ikterische Patienten)



V. Auswertung der Ergebnisse (freies Glycerin, Neutralfett,
Cholesterin)

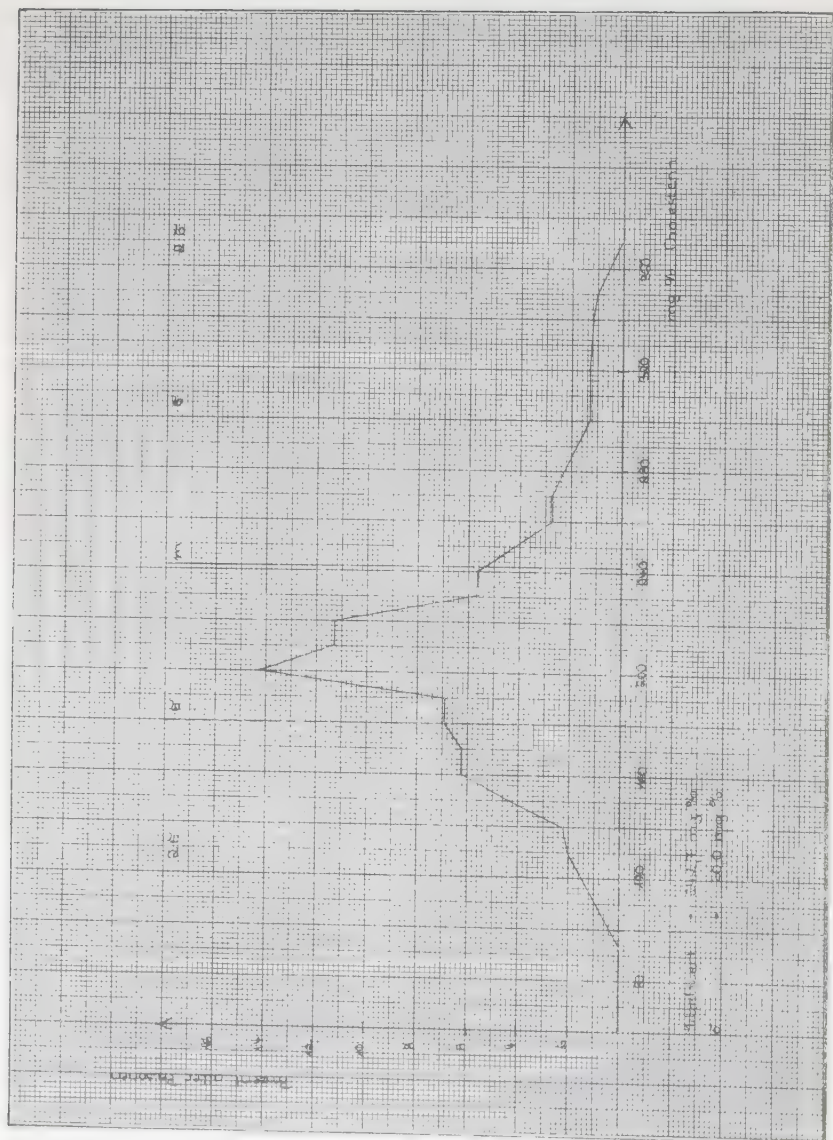
a) Berechnung und Kurven zu den Normalwerten

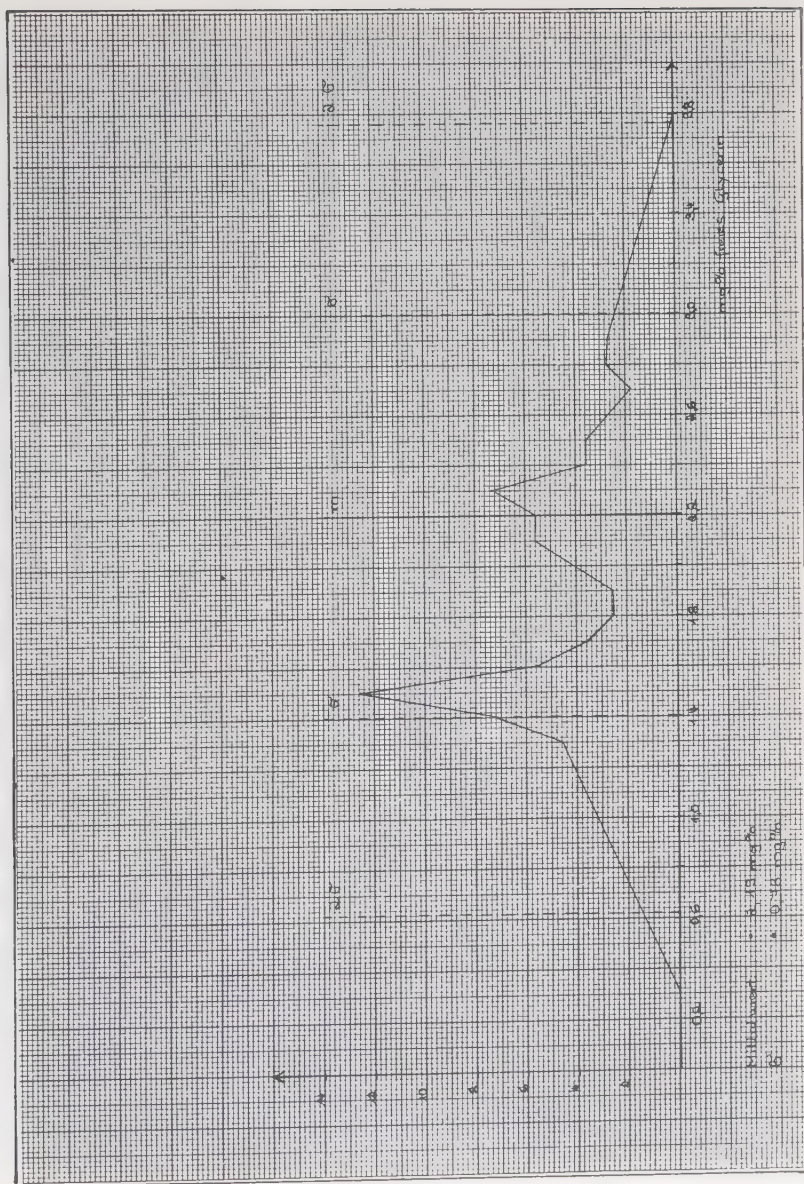
An einem Kollektiv von 80 Patienten, wobei die 52 aufgeführten Patienten enthalten sind, wurden die Normalwerte (Mittelwerte) von freiem Glycerin, Cholesterin und Neutralfett bestimmt. Als Normalwert wurde bei den 52 Patienten der Wert vor der Operation genommen. Die anderen Patienten, von denen die übrigen Zahlen stammen, waren zwar stationär aufgenommen, wurden aber nicht operiert. Die so gewonnenen Werte sind natürlich mit Vorbehalt zu verwenden, da es sich ja um Kranke handelt, auch wenn die Art der Erkrankung zum Teil keinen Einfluß auf die drei Stoffe hat.

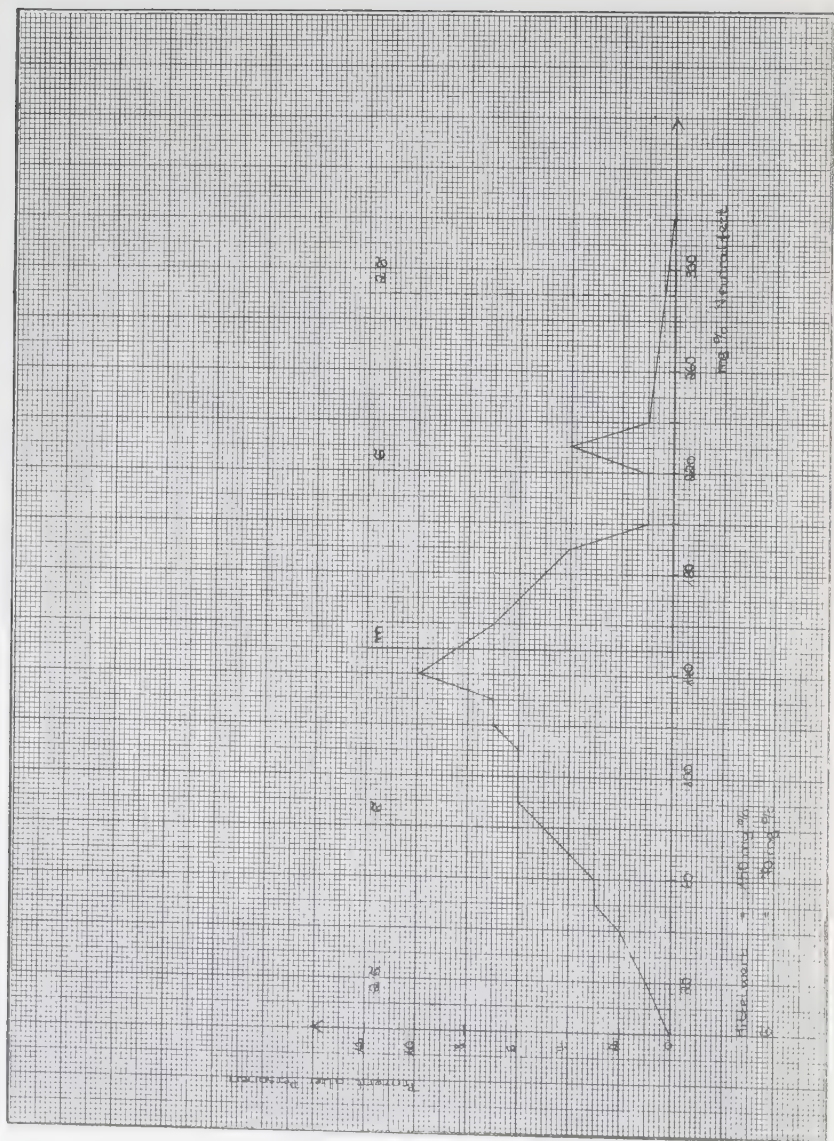
Für das Cholesterin wurde dabei ein Mittelwert von 242 mg % gefunden. Die Grenze des Normalbereiches betrug $242 \text{ mg \%} \pm 120 \text{ mg \%}$. Diese Werte und die Kurve der Gesamtcholesterinspiegel decken sich mit den Veröffentlichungen von Zöllner. Als Normalverteilung wird $m \pm 25$ angegeben. Werte, die außerhalb dieses Bereiches liegen, dürfen als pathologisch angesehen werden.

Beim freien Glycerin ergab sich als Mittelwert 2,19 mg %, bei einer Schwankungsbreite von 0,63 mg % bis 3,75 mg.%. Die Schwankung nach oben ist hierbei erheblich größer als sie von der Firma Boehringer angegeben wird. Dieser Wert dürfte aber auch aus physiologischen Gründen starken tageszeitlichen Schwankungen unterworfen sein. Möglicherweise ist dadurch der 2. Gipfel der Kurve zu erklären.

Der Mittelwert des Neutralfettes beläuft sich auf 150 mg % mit einer Schwankungsbreite von 20 - 270. Die obere Grenze dürfte hier etwas zu hoch angegeben sein. Erstaunlich ist die untere Grenze, die von einigen Autoren sogar mit 0 angezeigt wird (Zöllner). Werte von 18 mg % wurden tatsächlich bei den vorliegenden Patienten dreimal gemessen, wobei der gleichzeitig gemessene Cholesterinspiegel Normalwerte zeigt; die zwischen Cholesterin und Neutralfett im allgemeinen aufrechterhaltenen Relationen scheinen also tageseitlich doch nicht immer eingehalten zu werden.







b) Alle Eingriffe zusammengefaßt

Betrachtet man die Kurve aller Patienten zusammen, so stellt sich grundsätzlich dar, daß das Cholesterin in den ersten 7 Tagen nach der Operation abfällt und das Neutralfett ansteigt. Der Körper ist auf die Zufuhr von Cholesterin nicht angewiesen. Es stellt sich in jeder Zelle selber her. Offensichtlich erfolgt nach einer Operation eine Drosselung der Produktion, oder es wird nicht wieder in den enterohepatischen Kreislauf rück-resorbiert.

Das Neutralfett erfährt dagegen nach einem anfänglichen Abfall eine stetige Konzentrationssteigerung. Neben Faktoren, die von den jeweiligen speziellen Eingriffen abhängen, besteht die Vermutung, daß es grundsätzlich nach einer Operation zu einem Neutralfettanstieg kommt.

c) Sonstige Operationen ohne Laparatomien

Außerdem wurde noch eine Gruppe von Patienten untersucht, bei denen der Verdauungstrakt nicht betroffen war. Es sind 8 Patienten; eine Mitralstenose, 3 Bronchialcarcinome und 4 Leistenbrüche.

Hierbei zeigt sich, daß nach einem Abfall sowohl des Neutralfettes als auch des Cholesterins beide Stoffe nach dem 5. Tag wieder ansteigen. Der Unterschied der Blutkonzentration ist allerdings nur gering. Eine gewisse Abhängigkeit von den Einwirkungen der Operation scheint gegeben, aber ein besonders charakteristischer Verlauf ist wohl nicht zu erkennen.

d) Verhalten der 3 Stoffe bei Strumaresektionen

Es wurden 11 Patienten mit Strumaresektion untersucht. Davon hatten 8 Patienten eine Struma colloidalis. Sie reagierten sowohl mit Neutralfett als auch mit Cholesterin im Einzelfall recht unterschiedlich. Gemeinsam ist lediglich ein leichter Anstieg des Neutralfettes bei mäßigem Abfall des Cholesterins. Eine signifikante Abweichung der Serumwerte präoperativ vom 5. Tag postoperativ konnte nicht festgestellt werden. Erstaunlich, daß das Cholesterin noch am 5. postoperativen Tag erheblich über dem Neutralfett liegt. Typisch dagegen der sofortige Anstieg sowohl des Cholesterins als auch des Neutralfettes bei zwei Patienten mit Hyperthyreose. Schon am ersten postoperativen Tag erfolgt der starke Anstieg im Serum. Der relative Mangel an Thyroxin wirkt sich hier schon nach zwei Tagen aus, wobei das Cholesterin in besonderem Maße der Wirkung der Schilddrüsenhormone zu unterliegen scheint.

Abschließend kann noch festgestellt werden, daß sowohl das Cholesterin als auch das Neutralfett unter den Werten anderer Patientengruppen liegt, was auf die Wirkung des Thyroxins zurückzuführen ist.

e) Verhalten der 3 Stoffe bei Rectumamputation mit Anlegen eines Anus praeter

Untersucht wurden 9 Patienten mit Rectumcarcinom. Bei 5 Patienten wurde eine Resektion + Anlegung eines Anus praeter durchgeführt, bei den anderen 4 wurde nur der Anus praeter angelegt.

Trotz der geringen Patientenzahl läßt sich ein charakteristischer Verlauf vor allem des Neutralfettes erkennen. Nach der Operation sinkt der Fettblutspiegel recht deutlich ab, um dann bis zum 5. Tag wieder leicht anzusteigen. Danach erfolgt am 7. Tag ein Abfall auf den Wert des 1. postoperativen Tages. Offensichtlich spielen hier mehrere Faktoren eine Rolle. Es wäre möglich, daß das starke Absinken am 1. Tag durch das Operations-trauma bedingt ist, zumal es sich um einen sehr großen Eingriff handelt. Die meisten Patienten (alle 52 zusammen) zeigen in diesem Fall nämlich einen deutlichen Abfall des Blutfettspiegels. Allerdings wäre eine kleine Gruppe abzugrenzen, die mit einem Anstieg reagiert.

Die Patienten werden 4 Tage lang parenteral mit Glucose ernährt. Es erfolgt also keine Aufnahme von Fett. Der kleine Anstieg vom 1. zum 5. Tag könnte als Anpassung des Organismus an die neue Stoffwechsellage gedeutet werden. Bei der Umstellung auf normale Ernährung am 5. Tag kommt es wieder zu einer Senkung des Neutralfettspiegels. Möglicherweise bewirkt die einschneidende Operation am Dickdarm eine Funktionsstörung am Dünndarm im Sinne einer Resorptionsstörung. Ferner müssen die Patienten noch eine fettarme Diät halten.

Es wird also auf beiderlei Art dem Körper weniger Fett zugeführt. Da der Blutspiegel des freien Glycerins, das ja ein ständiges Maß der Lipolyse darstellt, ebenfalls stark absinkt, scheint der Stoffwechsel auf das erniedrigte Fettangebot eingestellt zu sein. Eine signifikante Verschiedenheit präoperativ zum 7. Tag postoperativ läßt sich nicht nachweisen, auch wenn das Absinken des Neutralfettes recht deutlich ist.

Der Verlauf des Cholesterins ist dem des Neutralfettes ähnlich, wenn auch nicht so ausgeprägt. Zu diskutieren wäre hier eine Störung im enterohepatischen Kreislauf im Sinne einer Resorptionsstörung. Weiterhin scheint mit dem erniedrigten Neutralfett auch die Produktion des Cholesterins verringert zu sein.

f) Verhalten der 3 Stoffe bei Eingriffen an den Gallenwegen
(Ikterische Patienten)

Unter dem symptomatischen Begriff Ikterus wurden alle Patienten zusammengefaßt bei denen ein echter Ikterus bestand, also Verschlusssyndrom, dann Patienten mit einer Leberzirrhose, die zu Ösophagusvarizen geführt hatte, alle Cholecystektomierten, ferner Choledochusrevisionen und Choledochusduodenostomien.

Untersucht wurden 21 Patienten. Bei dieser Gruppe fällt auf, daß der Ausgangswert vor der Operation mit rund 240 mg % am höchsten von allen Gruppen liegt. Der Cholesterinwert bewegt sich nur ganz gering über dem des Neutralfettes. Dieser Patientenkreis dürfte für die Betrachtung der Triglyceride und des Cholesterins die bedeutenste Rolle spielen. So liegt hier auch das größte Patientenmaterial vor.

Unmittelbar nach der Operation kommt es am 1. Tag zu einem sehr deutlichen Abfall der Triglyceride, die dann bis zum 3. und 5. Tag mäßig ansteigen. Die parenterale Ernährung erfolgt dabei meistens bis zum 4. Tag. Danach wird langsam auf normale Ernährung umgestellt. Dies wird dann auch deutlich an dem starken Anstieg zum 7. Tag hin. Offensichtlich scheint die Resorption der Fette durch die Extirpation der Gallenblase zumindest nicht in starkem Maße gestört zu sein.

Es ist aber auch durchaus möglich, daß ein Teil der Fettmenge, der meist recht adipösen Patienten aus dem Fettgewebe stammt, da die Lipolyse ziemlich stark ausgeprägt ist. Es könnte aber auch ein Zeichen für den Versuch sein, den erhöhten Blutfettspiegel zu senken.

Ganz anders dagegen verläuft die Kurve des Cholesterins. Sie durchläuft eine stufenweise Abwärtsbewegung. Der Blutspiegel des endogen gebildeten Cholesterins erfährt eine deutliche Senkung. Mit dem Ausschalten des Speicherorgans "Gallenblase" scheint für diesen Stoff doch eine Unterbrechung für seinen enterohepatischen Kreislauf vorübergehend vorzuliegen. Allerdings bewegen sich die Schwankungen in einigermaßen normalen Grenzen.

Vergleicht man beim Neutralfett den 1. mit dem 7. postoperativen Tag, so ergibt sich eine signifikante Verschiedenheit der beiden Werte. Präoperativ zum 7. Tag ergibt sich keine Signifikanz.

VI. Diskussion

a) Zusammenhänge zwischen den drei Stoffen (Computeresultate)

Die Serumlipoide setzen sich im wesentlichen aus drei Stoffen zusammen: Neutralfett, Cholesterin und Phosphatide. Zwischen den beiden letzten Stoffen besteht im Blut eine zahlenmäßige Abhängigkeit, die in folgender Gleichung festgelegt ist.

$$\text{Phosphorlipide (mg \%)} = 0,735 \text{ Gesamt-Cholesterin (mg \%)} + (90,5 \pm 26)$$

Die Untersuchung dieser Verhältnisse wurde von Man und Mitarbeitern durchgeführt.

Gewisse quantitative Wechselbeziehungen zwischen Neutralfett, Cholesterin und Phosphorlipoiden sind seit langem bekannt, eine mathematische konstante Größe im allgemeinen oder aber im postoperativen Verlauf chirurgischer Patienten jedoch nicht. Es wurde deshalb mit dem Computer berechnet, ob eine Korrelation zwischen freiem Glycerin, Neutralfett und Cholesterin vorhanden ist.

Dabei ergab sich, daß zwischen freiem Glycerin und Neutralfett nahezu keine Korrelation besteht. Das Gleiche gilt für die Werte vom freien Glycerin und Cholesterin.

Zwischen den Werten des Neutralfettes und des Cholesterins herrscht eine geringe Korrelation; sie ist aber zu gering, um irgendwelche mathematisch begründeten Ansätze für Korrelationsgeraden aufzustellen. Auch eine Korrelation der drei Meßreihen mit der Zeit ließ sich ebenfalls nicht nachweisen.

Man kann also behaupten, daß postoperativ eine geringe Korrelation zwischen Neutralfett und Cholesterin vorhanden ist, wobei prozentual die ikterischen Patienten am höchsten liegen.

b) Gesonderte Betrachtung pathologischer Fälle

Bei den 52 operierten Patienten liegt bei Patient Br. H. Seite 22 eine Form der essentiellen Hypertriglyceridämie vor. Der Patient zeigt die typischen Symptome der kohlehydratinduzierten Form. Bei trübem Plasma sind die Triglyceride erhöht. Dies wird besonders deutlich bei der reinen parenteralen Glucoseernährung, die fünf Tage dauert. Mit der Kohlehydraternährung steigen die Neutralfettwerte enorm an, während das Cholesterin normal bleibt. Bei dieser Form der Erkrankung handelt es sich um eine Störung im Kohlehydrat-Fettstoffwechsel, die als prädiabetische Stoffwechsellage angesehen wird. (Reisert).

Sonst wurde keine essentielle Hyperlipidämie gefunden. Alle anderen Patienten, die in charakteristischer Weise durch extrem hohe Werte aus dem Kollektiv herausragen, gehören in den Formenkreis der symptomatischen Hyperlipidämien. Interessant ist die extrem ausgeprägte Schwankung bei drei Magencarcinom-Patienten, die von Neutralfettwerten um 20 mg % am 3. postoperativen Tag plötzlich auf 600 mg % emporsteigen. Ob dies mit dem Tumorgeschehen zusammenhängt oder typisch für Magenoperierte ist, bleibt dahin gestellt.

Diagnostisch interessant ist noch der niedrige Cholesterinspiegel bei Fettleber (Pat. G. M. Seite 43), gegenüber einem hohen Wert beim Verschußikterus. Ebenfalls erniedrigt sind Cholesterin und Neutralfett bei eindeutig nachgewiesener Leberzirrhose.

Eine besondere Stoffwechsellaage liegt beim Diabetiker vor. Die Neutralfettvermehrung ist hier Ausdruck einer Adipokines (Eggstein), d. h. vermehrter Fetteinstrom in das Blut und die Leber aus dem Fettgewebe. Ferner stehen die Leber und die Triglyceride des Blutes in enger Wechselbeziehung, so daß man von einem gemeinsamen Neutralfettpool spricht. Aus diesem Neutralfettaustausch resultiert dann der erhöhte Neutralfettgehalt im Blut, im Sinne eines Überlaufes.

Dabei unterscheidet man drei Schweregrade:

- 1) Die Lipämie bei kompensiertem Diabetes (mäßige Hypertriglyceridämie). Dieser Fall dürfte bei Patient St. M. Seite 16 vorliegen, wobei man allerdings die Struma beachten muß.
- 2) Die Hyperlipämie bei dekompensiertem Diabetes (starke Hypertriglyceridämie + Hypercholesterinämie). Dieses Bild zeigt sich recht deutlich bei Patient B. M. Seite 36 und besonders bei Patient S. K. Seite 39, wo auch die sehr hohen Cholesterinwerte beeindrucken. Der extrem hohe Neutralfettwert bei beiden Patienten fällt besonders auf, wobei die mitgeschriebenen Blutzuckerwerte gar nicht so hoch sind. Ob die dabei gemessenen hohen Cholesterinwerte mehr der diabetischen Stoffwechsellaage oder den möglichen Gefäßkomplikationen, die

bei einem Alter von ca. 70 Jahren durchaus mit in Erwägung gezogen werden können, zugeschrieben werden müssen, ist schwer zu entscheiden. Die deutlich erhöhten Werte des freien Glycerins zeigen indirekt als Ausmaß der Lipolyse den augenblicklichen Blutspiegel der freien Fettsäuren an, die beim Diabetiker vom Fettgewebe über das Blut in die Leber gelangen.

- 3) Die dritte Form, die Kombination von diabetischer und idiopathischer Hyperlipämie, liegt bei dem vorhandenen Material nicht vor.

c) Gesonderte Betrachtung der Todesfälle

Anschließend sollen noch die fünf Todesfälle betrachtet werden. Hierbei scheint das Verhalten des Neutralfettes eine nicht ganz uninteressante Rolle zu spielen. Zeichnet man den Verlauf von allen Patienten mit dem 25 Bereich auf und trägt dann die Kurve der Patienten ein, die gestorben sind, so sieht man, daß fast alle Werte außerhalb des oberen Sigmabereiches liegen. Diese hohen Werte scheinen zum Teil Symptom, ja wahrscheinlich sogar der eigentliche Grund der Todesfälle zu sein. Bei einem Fall (Patient K. W. Seite 52) ist das starke Ansteigen möglicherweise mehr durch die vorgenommene Operation bedingt, ohne mit der Todesursache zusammenzuhängen. Bei zwei weiteren Patienten (S. 33 und S. 34) sind die extrem hohen Neutralfettwerte Symptom eines vorliegenden Nierenversagens. Beide Patienten verstarben in der Anurie. Der pathophysiologische Vorgang ist hier noch nicht bekannt.

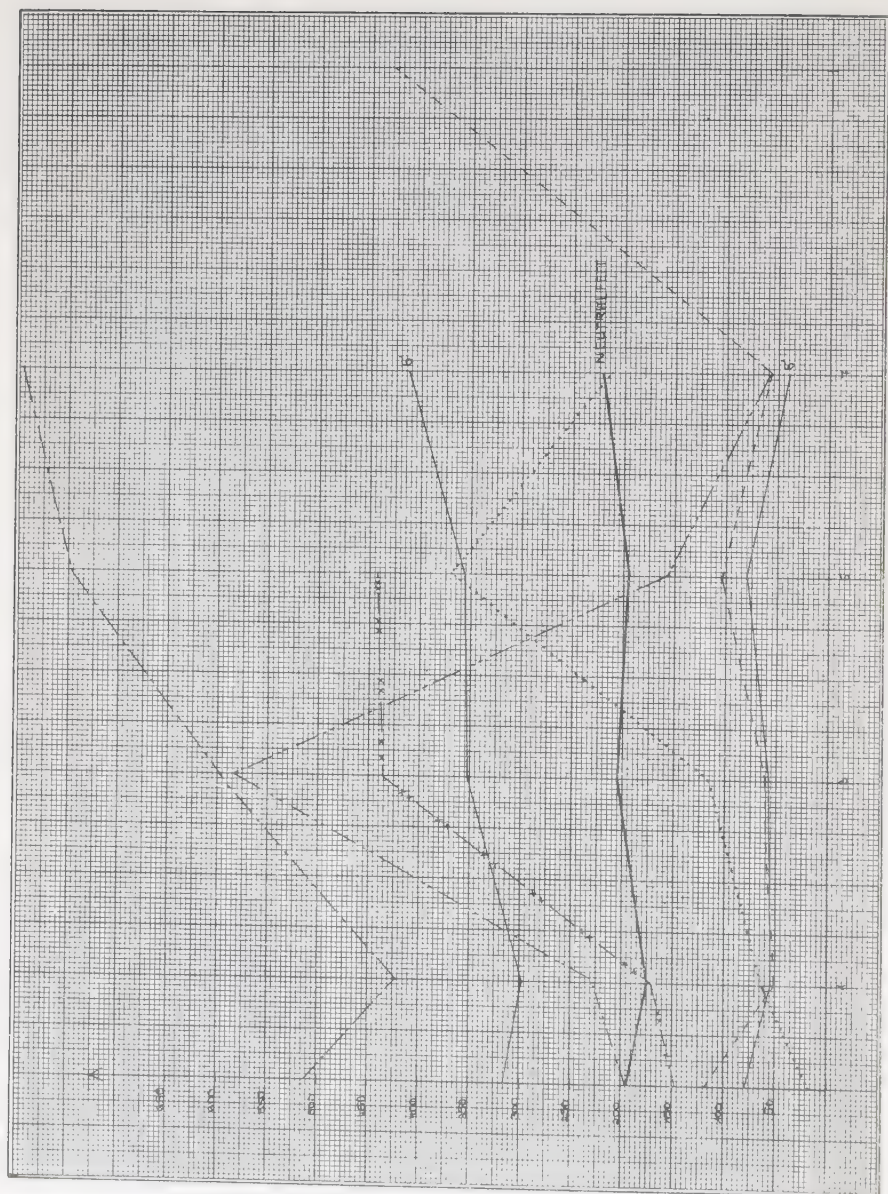
In den beiden letzten Fällen handelt es sich um Embolien. Bei der Patientin R. E. Seite 20 kommt es erst am 10. postoperativen Tag zu dem hohen Neutralfettanstieg. Sie stirbt am 12. Tag an einer bei der Obduktion nachgewiesenen Lungenembolie, wie auch der Patient D. G. Seite 54.

Es ist bekannt, daß durch konzentrierte Fettmahlzeiten die Blutgerinnung aktiviert werden kann (durch Thrombelastographie nachgewiesen). Diese Tatsache wird durch die Doppelfunktion des Heparin erklärt. Auf der einen Seite wirkt es als Breitbandantikoagulans, auf der anderen induziert es die Freisetzung der Lipoproteidlipase und vollzieht so seine Klärwirkung auf lipämisches Plasma, wobei dann durch den starken Verbrauch die Hemmwirkung auf die Blutgerinnung erheblich herabgesetzt ist. Dabei konnte an Versuchen mit Hunden nachgewiesen werden, daß Fettgemische mit vorwiegend gesättigten Fettsäuren den Gerinnungsmechanismus stärker beeinflussen als solche mit vorwiegend ungesättigten Fettsäuren. Dies könnte eventuell diätetisch in der postoperativen Phase ausgenützt werden.

Aber nicht nur auf das Heparin wirken die gesättigten Fettsäuren ein, sondern auch auf Faktor XII (Hagemann Faktor). Ferner erfolgt eine Klebrigkeitssteigerung der Thrombozyten bei Hyperlipämie.

Ein Zusammenhang zwischen der Embolie und dem hohen Neutralfettgehalt des Blutes ist bei den beiden Patienten ohne weiteres ersichtlich, auch wenn ein 100 % iger Beweis hier nicht gegeben ist.

Dieser enge Zusammenhang zwischen dem Neutralfettspiegel und der Aktivierung des Gerinnungssystems zeigt, daß alle Patienten, die einen starken Anstieg der Neutralfettwerte aufweisen, in der postoperativen Phase in einer erhöhten Thrombose- und Emboliegefahr schweben.



VII. Zusammenfassung

An 52 chirurgischen Patienten wurde der Verlauf von Neutralfett und Cholesterin in Abhängigkeit von verschiedenen Operationen aufgezeigt. Als Normalwert wurde der Wert vor der Operation genommen. Weitere Messungen erfolgten am 1., 3., 5. und 7. postoperativen Tag. In der so gewonnenen Verlaufskurve wurden beide Stoffe im selben Diagramm gezeichnet, um die Zusammenhänge zu verdeutlichen. Es wurden alle Patienten zusammen betrachtet und ferner in folgende vier Operationsgruppen aufgeteilt: Sonstige Operationen (nicht Laparatomierte), Strumaresektionen, Rectumamputationen und Eingriffe an den Gallenwegen.

Bei der Gruppe, in der alle Patienten zusammengefaßt sind, ergab sich grundsätzlich, daß der Neutralfettspiegel in der postoperativen Phase leicht anstieg (197 mg % / 224 mg %), wohingegen der Cholesterinspiegel leicht absank (217 mg % / 190 mg %).

Bei den Strumaresektionen und der Gruppe mit Operationen ohne Laparatomie kam es zu keinen nennenswerten Schwankungen.

Bei den Patienten mit einer Rectumamputation stellte sich ein recht deutliches Absinken sowohl des Neutralfettes (217 mg % / 147 mg %) als auch des Cholesterins (200 mg % / 150 mg %) heraus.

Am meisten änderte sich bei den Gallenpatienten. Nach anfänglichem deutlichen Absinken des Neutralfettgehaltes kam es zu einem sehr starken Anstieg zum 7. Tag hin. (200 mg % / 281 mg %). Die beiden Werte sind signifikant verschieden. Gleichzeitig sank das Cholesterin dabei stark ab.

Bei einer Berechnung der Meßergebnisse mit dem Computer ergab sich, daß ein geringer Zusammenhang zwischen Neutralfett und Cholesterin besteht, vor allem bei den ikterischen Patienten, daß aber eine zahlenmäßige Größe nicht nachzuweisen ist. Besonders pathologische Fälle wie Diabetiker wurden gesondert betrachtet. Bei den Todesfällen ergaben sich entweder symptomatisch oder ursächlich bedingte Zusammenhänge zwischen der Todesursache und dem Neutralfettspiegel im Serum.

VIII. Literaturnachweis

- 1) Boehringer & Söhne Mannheim, Biochemische Abt.
Bestimmung der Konzentration des Cholesterins im
Serum. Test-Fibel
- 2) Boehringer & Söhne Mannheim, Biochemische Abt.
Bestimmung der Konzentration des Glycerins und
des Neutralfettes im Serum. Test-Fibel
- 3) Boehringer & Söhne, Mannheim
Cholesterin, Farb-Test TC-CH, Best.-Nr.: 15949 TCAA
Biochemica Test Combination
- 4) Boehringer & Söhne, Mannheim
Glycerin und Neutralfett, UV-Test TC-GL, Best.-Nr.:
15989 TNA
Biochemica Test Combination
- 5) Eggstein, M., Klin.Wschr. 44, 267 (1966)
- 6) Eggstein, M. u. F.H. Kreutz, Klin.Wschr. 44, 262 (1966)
- 7) Eggstein, M., Med. Welt 18, 843 (1967)
- 8) Henning, N. u. G. Berg: Pathologische Physiologie
der Gallensekretion in Heilmeyers Lehrbuch der
speziellen Pathologischen Physiologie.
G. Fischer Verlag
- 9) Kahlke, W., Dtsch.med.Wschr. 91, 26 (1966)
- 10) Pfleiderer, Th.: Über die lipidinduzierte Klebrig-
keitssteigerung menschlicher Thrombozyten in
Schettlers Klin. d. Lipoidosen. Thieme Verlag

- 11) Rapoport, S. M.: Med. Biochemie, VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1963
- 12) Reisert, M. P.: Störungen des Fettstoffwechsels in Heilmeyers Lehrbuch der speziellen Pathologischen Physiologie. G. Fischer Verlag
- 13) Reisert, M. P.: Pathologie des Cholesterinstoffwechsels in Heilmeyers Lehrbuch der speziellen Pathologischen Physiologie. G. Fischer Verlag
- 14) Schettler, G.: Klin. Lipoidstoffwechselstörungen. Springer Verlag 1966
- 15) Weicker, H.: Pathophysiologische und klin. Aspekte des Fettstoffwechsels in Klinik der Lipoidosen. Thieme Verlag
- 16) Zöllner, N., Dtsch.med.Wschr. 84, 389 (1959)
- 17) Watson, D., Clin. Chim. Acta 5, 637 (1960)

Meinem verehrten Doktorvater Herrn Oberarzt Privatdozent
Dr. H. Bünke möchte ich für die freundliche Überlassung des
Themas, für die Benutzung des Labors, sowie für die nette
Unterstützung und Beratung bei der Abfassung der Arbeit
recht herzlich danken.

Bei Herrn Professor Dr. G. Hegemann bedanke ich mich
besonders dafür, daß ich die Arbeit an seiner Klinik
machen durfte.

Lebenslauf

Detlef Krüger

Erlangen, den 13.2.1970

Am 12. Oktober 1944 wurde ich, Detlef Krüger, als drittes Kind des Facharztes für Frauenkrankheiten und Geburtshilfe Dr. med. Friedrich Krüger und seiner Ehefrau Hilde geb. Ahlfeldt in Brandenburg geboren. Nach Kriegsende flohen meine Eltern aus der Ostzone und ließen sich in Düren nieder, wo mein Vater wieder seine Praxis eröffnete. Hier besuchte ich von Ostern 1951 bis Ostern 1955 die evangelische Volksschule. Im Februar 1955 bestand ich die Aufnahmeprüfung am Stiftischen Gymnasium und wurde Ostern in die Sexta aufgenommen. Nach neunjährigem Besuch des Stiftischen Gymnasiums bestand ich am 26. Februar 1964 mein Abitur. Im Mai des gleichen Jahres begann ich mit dem Medizinstudium in Erlangen, wo ich nach dem zweiten Semester am 4. März 1965 das Vorphysikum und nach dem fünften Semester am 10. November 1966 das Physikum bestand. Während der sechs klinischen Semester meines Medizinstudiums verblieb ich in Erlangen, wo ich am 11. Februar 1970 mein Staatsexamen bestand.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990
